



KLS

Suinocultura e Avicoltura

Suinocultura e Avicultura

Tatiane Barbosa Coitinho

© 2019 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Presidente

Rodrigo Galindo

Vice-Presidente Acadêmico de Graduação e de Educação Básica

Mário Ghio Júnior

Conselho Acadêmico

Ana Lucia Jankovic Barduchi

Danielly Nunes Andrade Noé

Grasiele Aparecida Lourenço

Isabel Cristina Chagas Barbin

Thatiane Cristina dos Santos de Carvalho Ribeiro

Revisão Técnica

Carolina Belei Saldanha

Fernanda Müller de Oliveira Rovai

Editorial

Elmir Carvalho da Silva (Coordenador)

Renata Jéssica Galdino (Coordenadora)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Coitinho, Tatiane Barbosa

C681s Suinocultura e avicultura / Tatiane Barbosa Coitinho. –
Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2019.
216 p.

ISBN 978-85-522-1447-2

1. Produção animal. 2. Cadeias produtivas.
3. Agronegócio. I. Coitinho, Tatiane Barbosa. II. Título.

CDD 636.089

Thamiris Mantovani CRB-8/9491

2019

Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Avenida Paris, 675 – Parque Residencial João Piza

CEP: 86041-100 — Londrina — PR

e-mail: editora.educacional@kroton.com.br

Homepage: <http://www.kroton.com.br/>

Sumário

Unidade 1

Suinocultura: sistema de criação	7
Seção 1.1	
Introdução à suinocultura e raças	9
Seção 1.2	
Sistemas de criação de suínos	23
Seção 1.3	
Instalações da suinocultura	36

Unidade 2

Suinocultura: manejo da criação	55
Seção 2.1	
Manejo da criação de suínos	57
Seção 2.2	
Manejo reprodutivo e sanitário de suínos	71
Seção 2.3	
Manejo de dejetos, abate e qualidade da carne suína	88

Unidade 3

Criação de poedeiras	107
Seção 3.1	
Introdução à avicultura de postura e aspectos gerais da cria e recria	109
Seção 3.2	
Produção e manejo de aves de postura	124
Seção 3.3	
Qualidade dos ovos e manejo de dejetos	141

Unidade 4

Avicultura de corte	161
Seção 4.1	
Introdução à avicultura de corte e aspectos gerais de criação	163
Seção 4.2	
Produção e manejo de aves de corte	178
Seção 4.3	
Sanidade e abate de aves	194

Palavras do autor

As cadeias produtivas de suínos e aves estão em processo de expansão no Brasil. Para se ter uma ideia, segundo o relatório de 2018 do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), o Brasil é o maior exportador e o segundo maior produtor mundial de carne de frango, produzindo mais de 13 milhões de toneladas do produto. Já em relação à suinocultura, de acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Suínos, a produção no país aumentou em 200% em 32 anos (de 1980 a 2012), mesmo com o crescimento do número de animais de apenas 20% no mesmo período, principalmente devido aos intensos investimentos no setor, desde o melhoramento genético dos animais, passando pela melhoria da nutrição, das instalações, do uso de tecnologia de ponta até o aperfeiçoamento dos programas de sanidade e bem-estar animal. Dessa forma, entender a dinâmica de funcionamento dessas cadeias produtivas é de grande importância para os profissionais que atuam ou atuarão na área, fazendo com que o aperfeiçoamento dos sistemas de produção avance ainda mais.

Assim, profissionais que prestam assistência técnica de qualidade serão aqueles que compreendem a perfeita interação entre animais, meio ambiente e o homem, fazendo com que a atividade tenha sempre sucesso. Para isso, o conhecimento das características dos sistemas de criação, das técnicas de manejo, dos aspectos reprodutivos e sanitários, da qualidade da carne e ovos e bem-estar animal é essencial para o aprimoramento desse profissional, que deve ter, também, pensamento crítico e iniciativa para a resolução de problemas.

Para tanto, este livro foi desenvolvido buscando integrar tais conhecimentos e competências, e seu conteúdo foi dividido em quatro unidades, cujos temas são:

1. Suinocultura: Sistemas de Criação – apresenta os aspectos socioeconômicos, origem e evolução da suinocultura, juntamente com as principais características da espécie, os diferentes sistemas de criação e as instalações para suínos.
2. Suinocultura: Manejo da Criação – apresenta os diferentes tipos de manejo na criação das diversas fases de desenvolvimento dos suínos,

o manejo reprodutivo, sanitário e de dejetos na suinocultura, bem como aspectos relacionados ao abate e à qualidade da carne.

3. Criação de poedeiras – aborda os aspectos gerais da criação, da produção e do manejo de aves de postura, além da qualidade dos ovos e do manejo de dejetos.
4. Avicultura de corte – abrange os aspectos gerais da criação, da produção e do manejo de aves de corte, bem como aspectos relacionados à sanidade e abate de aves.

Com isso, esperamos que o material seja uma base inicial para o seu estudo e sirva, também, como estímulo a sua curiosidade e ao seu pensamento crítico, reflexivo e indagador, fazendo com que o processo de aprendizagem na área seja de grande valia para seu futuro profissional. Bons estudos!

Unidade 1

Suinocultura: sistema de criação

Convite ao estudo

O consumo de carne suína tem aumentado com o passar dos anos, devido, além do aumento populacional, à maior disponibilidade de carne no mercado, proporcionada pelas melhorias nos processos produtivos. Assim, o setor de suinocultura tem investido em programas de melhoramento genético, de aperfeiçoamento das instalações, de melhoria do manejo e garantia do bem-estar dos animais. Com isso, são abertas inúmeras possibilidades de atuação para o especialista que deseja trabalhar tanto com assistência técnica quanto com pesquisa e desenvolvimento do setor.

Desse modo, conhecer as principais características e o manejo dos diferentes sistemas de criação de suínos e saber reconhecer as principais raças e medidas para o bem-estar animal é de fundamental importância para o aperfeiçoamento técnico dos profissionais da área.

Diante desse dinamismo, fundamental para a atuação na cadeia produtiva de suínos, apresentamos uma situação que servirá de base para questionamentos que serão apresentados no decorrer desta unidade.

Um agricultor cuja principal atividade é a produção de milho, decidiu iniciar suas atividades na área de suinocultura. Apesar de sua longa experiência com o plantio do grão, ele não tem experiência com o manejo de animais de criação e, então, decidiu contratar você como responsável técnico para dar instruções de como conduzir esse novo negócio, desde o planejamento da propriedade, escolha da raça de animais, do sistema de criação e manejo até o acompanhamento da atividade após seu período de implantação.

O agricultor, apesar da falta de experiência no ramo, sabe a importância do investimento em programas de manejo e higiene adequados, bem como em infraestrutura adequada aos animais e funcionários. Pretende, também, ter um sistema de produção do tipo “Ciclo Completo”, que abrange todas as fases de produção dos suínos.

O interesse do agricultor é em se inserir como fornecedor de uma grande empresa, muito preocupada com questões ambientais e com o bem-estar animal. Assim, o manejo dos animais, as instalações e os equipamentos do sistema de produção escolhidos devem atender às exigências do mercado, como o já comentado bem-estar animal, biossegurança, o uso racional de

antimicrobianos, qualidade de carcaça, no qual são avaliados a porcentagem de carne magra, o baixo número de lesões (aspecto amplamente relacionado ao bem-estar), o rendimento de cortes e aspectos sensoriais. Além disso, o sistema de criação deve apresentar um adequado manejo sanitário e incluir um correto manejo dos dejetos produzidos. O agricultor, diante de sua experiência na produção de grãos, sabe a influência do “fator homem” nos resultados de um negócio, assim, pretende investir, também, no treinamento de seus funcionários.

Desse modo, diante de seu conhecimento prévio do assunto, você recomendaria um investimento desse montante na criação de suínos? Quais os principais fatores que fundamentam a sua opinião?

Para dar maior embasamento técnico para seus pensamentos, nesta unidade serão apresentados os aspectos socioeconômicos, a origem e a evolução da suinocultura, juntamente com as principais características da espécie, os diferentes sistemas de criação e as instalações para suínos.

Introdução à suinocultura e raças

Diálogo aberto

Nesta seção serão abordados temas relacionados aos aspectos socioeconômicos, à origem e à evolução da suinocultura, às principais raças de suínos e suas características e alguns pontos sobre melhoramento genético, que servirão para contextualizar e demonstrar a importância do assunto para o seu desenvolvimento profissional. Assim, para colocar em prática o que será aprendido, o convite é para que você faça uma reflexão a respeito dessa situação proposta e, no final da seção, será capaz de respondê-la.

Conforme relatado anteriormente, um agricultor deseja iniciar a produção de suínos no sistema de “ciclo completo”, atendendo às exigências atuais do mercado em relação ao bem-estar animal, ao uso racional de antimicrobianos e à qualidade de carcaça, como porcentagem de massa magra, rendimento de cortes e aspectos sensoriais. A ideia inicial seria a criação intensiva de suínos, em instalações que recebem pouca radiação solar. A propriedade está localizada na região Sul do país, que apresenta clima predominantemente subtropical, com temperaturas médias anuais entre 16 e 22°C (abaixo das médias nacionais), apresenta disponibilidade de água e comida para os animais e fácil acesso rodoviário.

Dessa forma, quais raças você, como responsável técnico, escolheria para iniciar esse negócio, buscando atender o perfil de mercado descrito? Quais outras características marcantes das raças sugeridas em termos de produção justificam a sua escolha?

A partir dos conhecimentos adquiridos nesta seção em relação ao atual mercado da suinocultura, às principais raças e características, bem como do melhoramento genético dos animais, você será capaz de responder essa questão. Então, mãos à obra! Vamos fazer valer a pena o estudo desta seção, observando criticamente o conteúdo tratado para solucionar esse problema, que pode acontecer em sua futura vida profissional!

Não pode faltar

O consumo mundial de carne suína tem crescido com o passar do tempo e, de acordo com estimativas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2018), esse consumo em 2018 será de mais de 112 milhões de toneladas. Nesse cenário, o Brasil aparece como o quarto maior produtor

mundial e o quinto maior consumidor de carne suína (Tabelas 1.1 e 1.2), quando se considera a União Europeia como um único país.

Tabela 1.1 | Maiores produtores mundiais de carne suína (em mil toneladas)

	2014	2015	2016	2017	2018*
China	56710	54870	52990	53400	54750
União Europeia	22540	23249	23866	23675	23350
Estados Unidos	10368	11121	11320	11610	12188
Brasil	3400	3519	3700	3725	3755
Rússia	2510	2615	2870	2960	3000
Vietnã	2431	2548	2701	2741	2775
Canadá	1805	1899	1914	1970	2000
Filipinas	1402	1463	1540	1563	1635
Outros	9332	9138	9236	9284	9617
Total	110498	110422	110137	110928	113070

* Estimativa para outubro de 2018.

Fonte: adaptada de USDA (2018).

Tabela 1.2 | Evolução mundial do consumo de carne suína (em mil toneladas)

	2014	2015	2016	2017	2018*
China	57194	55668	54980	54812	56115
União Europeia	20390	20873	20753	20832	20563
Estados Unidos	8544	9341	9475	9540	9868
Rússia	3021	3016	3192	3298	3275
Brasil	2846	2893	2870	2941	2927
Japão	2543	2568	2626	2741	2705
Vietnã	2414	2526	2647	2703	2740
México	1836	2017	2091	2180	2510
Outros	11022	11051	11183	11453	11881
Total	109810	109953	109817	110500	112584

* Estimativa para outubro de 2018.

Fonte: adaptada de USDA (2018).

Grande parte do aumento desse consumo, deve-se, além do crescimento da população, à maior oferta de carne, proporcionada principalmente pela evolução genética do rebanho, nutrição adequada dos animais

e ao aperfeiçoamento dos sistemas de criação que utilizam, cada vez mais, conjuntos informatizados de controle e gerenciamento da produção. Contudo, apesar de o consumo ter aumentado nos últimos anos, este ainda é considerado baixo (cerca de 14,4 kg/hab/ano em 2016, de acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2017), quando comparado com países como Estados Unidos e aqueles pertencentes à União Europeia, principalmente devido a fatores como o “marketing negativo” em relação à carne suína, erroneamente classificada como com alto teor de colesterol, sem considerar, no entanto, os diversos cortes magros que podem ser obtidos e também à percepção de que os suínos são criados em locais insalubres e alimentados com sobras de alimentos (DE BARCELLOS *et al.*, 2011), o que permitiria a disseminação de doenças, como a cisticercose. Diante dessa perspectiva, é possível perceber o grande potencial da comercialização de carne suína no Brasil a partir da desmistificação desses conceitos errôneos e por meio da divulgação de pesquisas científicas que contradigam essas ideias.

Em relação às exportações totais de carne suína do Brasil, estas chegaram a 278,3 mil toneladas somente no primeiro semestre de 2018 e dentre os maiores destinos de exportação da carne suína produzida no país está a Rússia, que devido a embargos diminuiu as importações de carne suína proveniente do Brasil, Hong Kong, que importou do Brasil cerca de 79 mil toneladas de janeiro a junho de 2018, China (69,8 mil toneladas nesse mesmo período), Argentina (19 mil toneladas), Uruguai (18,1 mil toneladas), Angola (15 mil toneladas), Chile (14,5 mil toneladas) e Rússia, de acordo com dados divulgados pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2018).



Saiba mais

Alguns sites como o da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) são meios importantes para obter informações sobre o mercado de carnes, dentre elas, a suína. São elaborados, além de informações sobre o setor de suínos e aves, relatórios anuais a respeito de importações, exportações, consumo de carnes, etc. O relatório de 2017 está disponível, sendo a parte referente à carne suína situada entre as páginas 44 e 73.

Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA. **Relatório Anual da ABPA, 2017**. Disponível em: <https://goo.gl/FMMFpC>. Acesso em: 22 ago. 2018.

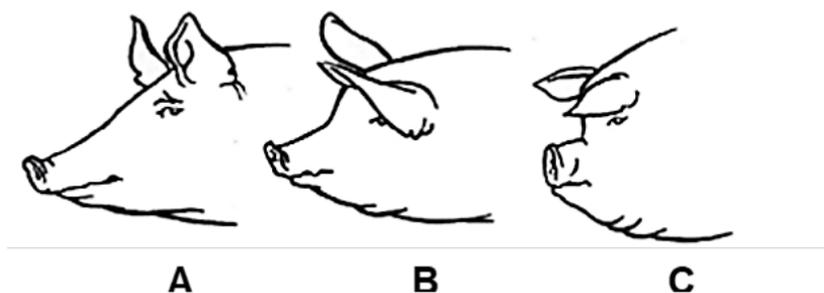
Acredita-se que os suínos surgiram na Terra há mais de 40 milhões de anos e estudiosos no assunto concordam com a existência de três tipos diferentes de suínos domésticos (SEBRAE/ESPM, 2008):

1. **Raças célticas**, originadas a partir do javali europeu (*Sus scrofa*), tendo maior tendência para produção de carne (FERREIRA, 2012),

com perfil concavilíneo (Figura 1.1 B), orelhas longas, grosseiras e caídas (Figura 1.2 C), frente larga e chata (SEBRAE/ESPM, 2008);

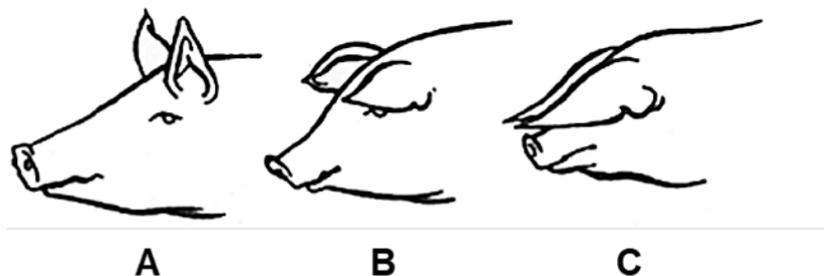
2. **Raças asiáticas**, originadas a partir do javali asiático (*Sus vittatus*), com perfil ultraconcavilíneo (Figura 1.1 C), orelhas curtas e eretas (Figura 1.2 A), frente plana e larga (ESPM/ SEBRAE, 2008) e tendência a maior deposição de gordura (FERREIRA, 2012);
3. **Raças ibéricas**, originadas a partir do *Sus mediterraneus*, com perfil subcôncavo (entre o retilíneo (Figura 1.1 A) e o concavilíneo (Figura 1.1 B)), orelhas médias e horizontais (Figura 1.2 B) e de frente estreita (SEBRAE/ ESPM, 2008).

Figura 1.1 | Tipo de perfil frontonasal de suínos: A – Retilíneo; B – Concavilíneo; C – Ultraconcavilíneo



Fonte: adaptada de Machado (1967, apud IRGANG, 2014).

Figura 1.2 | Tipos de orelhas de suínos: A – Asiática; B – Ibérica; C – Céltica



Fonte: adaptada de Machado (1967, apud IRGANG, 2014).

No Brasil, as raças nacionais, com destaque para o Piau, Tutu, Canastra, Nilo, Caruncho, Pereira e Pirapitinga, animais com maior tendência à deposição de gordura, foram originadas a partir de raças provenientes de Portugal trazidas por Martin Afonso de Souza, em 1532 (FÁVERO *et al.*, 2011). Em 1958, com a criação da Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS) iniciou-se o controle genealógico dos suínos e a importação de raças exóticas, para aumento da produção de carne magra e melhoria

da produtividade (FÁVERO *et al.*, 2011), tendo em vista as mudanças do mercado consumidor, que começou a ter preferência por óleos vegetais em detrimento da gordura animal. Assim, foram introduzidas no Brasil raças como Berkshire, Tamworth e Large Black, Duroc, Polland China, Wessex, Hampshire, Landrace e Large White.

Em 1975, a Embrapa criou o Centro Nacional de Pesquisa de Suínos, que mais tarde tornou-se a “Embrapa Suínos e Aves” com a incorporação de pesquisas com aves, visando a realização de trabalhos de pesquisa para melhoria da produção e desenvolvimento da cadeia produtiva da suinocultura (FÁVERO *et al.*, 2011).

Na suinocultura brasileira, as raças podem ser divididas em duas categorias: raças nacionais e raças estrangeiras.

Raças nacionais

Os animais pertencentes às raças nacionais são, geralmente, de baixa produtividade e mais indicados para produção de banha, devido à maior tendência de deposição de gordura e indicados para suinocultura extensiva ou de subsistência familiar, em virtude de sua grande rusticidade (FERREIRA, 2012).

Piau: pelagem com fundo branco/creme e manchas pretas redondas ou irregulares (pelagem ovejira) e orelhas do tipo ibérica (FERREIRA, 2012). Produzem de 7 a 8 leitões/leitegada (SOMAVILLA *et al.*, 2009), são relativamente precoces, atingindo cerca de 80 Kg de peso vivo aos nove meses de idade, com boa produção de gordura e carne, podendo ser considerada uma raça de dupla aptidão (FERREIRA, 2012). É apontada como a mais importante raça nacional, sendo a preferida pelos criadores que optam por raças nativas.



Vocabulário

Leitegada: conjunto de leitões que nasceram do parto de uma porca.

Prolificidade: capacidade de produção de leitões por porca em uma estação reprodutiva.

Caruncho: animais de porte pequeno, roliços, com orelhas do tipo asiática pequenas, grandes produtores de gordura (FERREIRA, 2012), tardios e produzem cerca de 4 a 6 leitões/leitegada (SOMAVILLA *et al.*, 2009).

Nilo: animais de cor preta, geralmente sem pelos ou com cerdas ralas, orelhas do tipo ibérica, porte médio, má conformação corporal, apresentando pouca massa magra; rústicos, com alta porcentagem de gordura na carcaça

(FERREIRA, 2012; SEBRAE/ESPM, 2008) e produção de 5 a 8 leitões/leitegada (SOMAVILLA *et al.*, 2009).

Canastra: animais de porte médio, pelagem preta, orelhas do tipo ibérica, cabeça pequena, pescoço curto e largo, má conformação corporal, com pouca massa magra, rústicos e com boa prolificidade (8 a 10 leitões/leitegada), bons produtores de toucinho e banha (FERREIRA, 2012; SEBRAE/ESPM, 2008).

Raças estrangeiras

Os animais pertencentes às raças estrangeiras são aqueles que receberam intenso melhoramento genético com o passar dos anos, tornando-se especializados na produção de carne e altamente adaptados aos sistemas de criação intensivos, apresentando, dessa forma, altos índices de produtividade e bom retorno econômico.

Landrace: raça de origem dinamarquesa, com animais de grande porte, de pelagem branca, orelhas caídas do tipo céltica, perfil retilíneo ou subcôncavo, com ótima conformação corporal para produção de carne magra e grande área de olho de lombo. Atingem 80-100 Kg aos 6-7 meses de idade. Fêmeas prolíferas (com até 20 leitões/leitegada), com boa habilidade materna e muito utilizadas em cruzamentos. Raça exigente em manejo, devido a possíveis problemas de casco, defeitos de aprumos e fotossensibilização (FERREIRA, 2012; SEBRAE/ESPM, 2008).

Large White: maior variedade da raça Yorkshire, originária da Inglaterra, de cor branca, orelhas do tipo asiática médias, pescoço curto e sem papada, perfil côncavo, fronte larga, corpo e lombo compridos, com menor área de olho de lombo, menores problemas de aprumos e cascos que a Landrace, sofrendo, também, problemas devido à fotossensibilização (FERREIRA, 2012). Animais extremamente precoces, chegando a 100-120 Kg aos 6-7 meses de idade (SEBRAE/ESPM, 2008) com ótima produção de carne.



Assimile

A **Área de Olho de Lombo (AOL)** funciona como indicador de musculosidade da carcaça, quanto maior, maior a porcentagem de cortes da carcaça.

Fotossensibilização: sensibilidade exagerada da pele à luz solar, podendo produzir lesões.

Duroc: originária dos Estados Unidos, rústica, precoce e com boa adaptação às condições climáticas brasileiras. Coloração vermelho-cereja, fronte larga, orelhas médias do tipo ibéricas, perfil retilíneo ou subcôncavo (FERREIRA, 2012). O dorso e lombo com bastante músculos, pernil comprido e largo. Ótima produção de carne marmorizada, sendo os machos indicados para programas de melhoramento genético (FERREIRA, SEBRAE/ESPM, 2008). Caso o manejo seja adequado, a raça pode ser considerada uma das mais recomendadas para criadores menos experientes, devido sua capacidade de desenvolvimento, adaptação e rusticidade (SEBRAE/ESPM, 2008). As fêmeas apresentam baixa prolificidade, produzem pouco leite, apresentam problemas de parto e não possuem boa habilidade materna (FERREIRA, 2012).

Pietrain: raça de origem belga, pelagem branca com manchas pretas, orelhas médias do tipo asiática, perfil subcôncavo ou côncavo, possuem grande quantidade de carne tanto nos quartos traseiros quanto nos dianteiros (raça dos “quatro pernis”), sendo muito utilizada em programas de melhoramento genético. Animais antigos apresentavam problemas respiratórios e morte súbita quando manejados em locais quentes, no entanto, os animais modernos são mais resistentes, mas ainda requerem cuidados em seu manejo (FERREIRA, 2012).

Wessex: raça originária provavelmente da Inglaterra, corpo preto com uma faixa branca envolvendo os membros anteriores, orelhas do tipo céltica, fronte ligeiramente côncava, sem papada, corpo longo, largo e espesso, com musculatura bem desenvolvida (SEBRAE/ESPM, 2008). As fêmeas apresentam alta prolificidade, produtividade e boa habilidade materna (SEBRAE/ESPM, 2008), sendo recomendadas para os programas de melhoramento genético.

Hampshire: raça de origem americana, com pelagem parecida com a Wessex, orelhas do tipo asiática, corpo e pernis compridos, regularmente musculado, com aptidão dominante para produção de carne fresca (SEBRAE/ESPM, 2008). As porcas são precoces e com boa habilidade materna.

Outras raças: diversas outras raças de origem estrangeira podem ser encontradas, como a Berkshire (Inglesa), rústica, com boa adaptação à criação semi-intensiva; Polland China (americana), inicialmente criada para produção de banha (SEBRAE/ESPM, 2008); Meishan e Jiaying (Chinesas), com excelente prolificidade (até 20 leitões/leitegada) (FERREIRA, 2012); dentre outras.



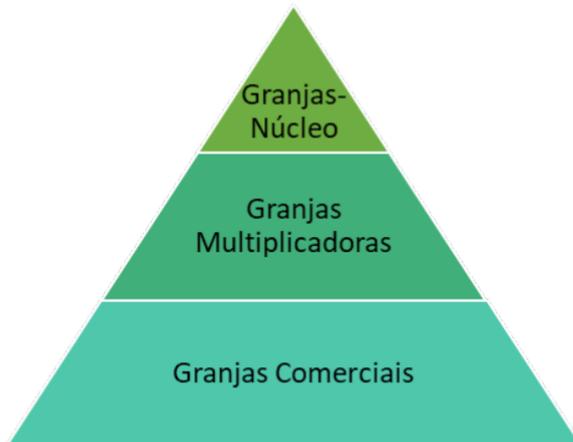
Refleta

A partir dos anos de 1990, devido às exigências do mercado consumidor por carne mais magra, os programas de melhoramento genético de suínos passaram a dar grande destaque para a redução da espessura de toucinho e, além dos processos de seleção, a introdução da raça Pietrain em substituição da Duroc também contribuiu para a diminuição dessa espessura no rebanho comercial (LOPES, 2004). Alguns pesquisadores, no entanto, pregam que o uso de óleos de origem vegetal pode ser mais prejudicial à saúde do que a banha de origem animal. Você acha que é possível voltarmos para os antigos padrões de consumo, utilizando, por exemplo, a banha de porco na culinária?

O objetivo de um bom programa de melhoramento genético é, na maioria das vezes, a obtenção de animais com características que satisfaçam o interesse do mercado e até mesmo prever as futuras exigências dos consumidores (LOPES, 2004). Esse mercado, na suinocultura, pode ser de **produtores**, que desejam que os animais apresentem boas taxas de crescimento, eficiência alimentar e produzam grande número de suínos comercializados por porca; **processadores** (frigoríficos ou empresas de alimentos), que almejam qualidade e quantidade de carne na carcaça e; **consumidores**, que esperam por carne de qualidade, seja in natura ou na forma de produtos processados (LOPES, 2004).

Assim, para obtenção dos melhores resultados, a estrutura de melhoramento genético de suínos pode ser organizada da seguinte forma, de acordo com a Figura 1.3:

Figura 1.3 | Estrutura dos programas de melhoramento genético em suínos



Fonte: elaborada pela autora.

Granjas núcleo: possuem raças e linhas puras, grande número de animais no plantel, com grau mínimo de parentesco e realizam a seleção de animais e transferência de reprodutores para as granjas multiplicadoras (IRGANG, 1998).

Granjas multiplicadoras: promovem o cruzamento entre raças diferentes, produção de fêmeas e machos híbridos (F1) e transferência de animais para as granjas comerciais (IRGANG, 1998).

Granjas comerciais: são as granjas de produção de leitões e de ciclo completo, que utilizam machos e fêmeas híbridos nos plantéis, explorando as vantagens da heterose e complementariedade das raças e realizando a comercialização da produção para frigoríficos e abatedouros (IRGANG, 1998).

Conforme citado, algumas características específicas são de maior interesse, sendo, então, mais exploradas nos programas de melhoramento genético. Dentre elas, destacam-se:

A) Características de desempenho: idade para se atingir o peso de abate ou ganho de peso diário – podem ser consideradas as características mais habituais para avaliação da taxa de crescimento dos suínos (LOPES, 2004).

B) Características reprodutivas: número de leitões desmamados/porca/ano ou tamanho da leitegada, que possuem componentes associados às taxas de ovulação ou prolificidade e à sobrevivência embrionária (PEREIRA, 2001).

C) Características de qualidade: tem caráter objetivo (gordura intramuscular, capacidade de retenção de água e pH) e subjetivos (sabor, cor, maciez, aspecto exterior e aroma) (LOPES, 2004).



Refleta

A qualidade da carne é um fator subjetivo, mas que pode ser determinada por fatores sensoriais (cor, sabor, cheiro, textura, maciez, marmoreio), nutritivos (porcentagem de gordura, colesterol, minerais, etc.), higiênicos (no manejo e sanidade dos animais, nas etapas de processamento) e de processamento (tipos de corte, embutidos, etc.). No entanto, o que é considerado carne de qualidade para uma pessoa pode não ter a mesma classificação para outra, devido a aspectos culturais ou de saúde, por exemplo. Para você, quais características identificam uma carne de qualidade?

D) Características de carcaça: espessura de toucinho, que pode ser medida no animal vivo e possui correlação positiva com grande parte das características de carcaça; rendimento de carcaça, rendimento de cortes nobres (pernil+lombo+paleta+filezinho), área de olho de lombo, que podem

ser obtidas principalmente de meios-irmãos e irmãos completos (LOPES, 2004).

As principais raças de suínos encontradas no Brasil são a Large White, Landrace, Pietrain e Duroc, que apresentam boas características de desempenho (LOPES, 2004). Assim, para aproveitamento da heterose e da complementariedade entre as raças, são realizados cruzamentos, que podem ser de vários tipos:

A) Cruzamento simples: cruzamento entre machos e fêmeas de raças diferentes, para produção de F1 ou híbridos (LOPES, 2004). Exemplo: Duroc x Landrace.



Assimile

Heterose ou vigor híbrido: é a superioridade apresentada pelos filhos em relação à média de seus pais.

F1: primeira geração de filhotes, resultado do cruzamento parental.

B) Cruzamento alternado: duas ou três raças são cruzadas e ocorre alternância da raça do pai a cada geração (LOPES, 2004). Exemplo: Macho Duroc x Fêmea Landrace, com alternância da raça do pai (Duroc) a cada geração.

C) Cruzamento triplo: fêmeas F1 são acasaladas com machos de uma terceira raça pura, aproveitando-se a heterose materna e individual (LOPES, 2004). Exemplo: Fêmeas F1 resultantes do acasalamento de Duroc x Landrace são acasaladas com machos Hampshire.

D) Cruzamento duplo entre quatro raças: machos F1 são acasalados com fêmeas F1, aproveitando-se a heterose paterna, a materna e a individual (LOPES, 2004). Exemplo: machos F1, resultantes do cruzamento entre Duroc x Landrace, são cruzados com fêmeas F1, resultantes do cruzamento entre Pietrain x Large White.



Exemplificando

Para se ter uma ideia da importância dos cruzamentos para o aperfeiçoamento da suinocultura, no ano de 2008, a Embrapa Suínos e Aves lançou o “MS115”, um suíno resultante do cruzamento entre as raças Duroc, Large White e Pietrain, visando a produção de animais mais pesados para o abate, sem perder as características de qualidade de carne, apresentando reduzida espessura de toucinho e excelente concentração de carne no lombo, pernil e paleta, além de conferir aos descendentes uma ótima conversão alimentar (quantidade de ração necessária para

gerar cada quilo de peso vivo), buscando adaptar a produção às novas exigências do mercado (EMBRAPA, 2014).

Sem medo de errar

Aluno, terminada esta seção, você já é capaz de resolver a situação-problema proposta no início dos estudos. Assim, vamos relembrar o problema apresentado:

Um agricultor deseja iniciar a produção de suínos no sistema de “ciclo completo”, atendendo às exigências atuais do mercado. A ideia inicial seria a criação intensiva de suínos, em instalações que recebem pouca radiação solar. A propriedade está localizada na região Sul do país, que apresenta clima predominantemente subtropical, apresenta disponibilidade de água e comida para os animais e fácil acesso rodoviário.

Dessa forma, quais raças você, como responsável técnico, escolheria para iniciar esse negócio, buscando atender o perfil de mercado descrito? Quais outras características marcantes das raças sugeridas em termos de produção justificam a sua escolha?

Como o produtor não enfrenta problemas financeiros, deseja iniciar a produção em ciclo completo e atender às exigências atuais do mercado, ou seja, produzindo suínos com maior porcentagem de carne magra na carcaça, com instalações que apresentem conforto térmico aos animais, sem incidência de radiação solar, atendendo às exigências de bem-estar, as raças indicadas seriam as raças estrangeiras, principalmente Landrace, Large White ou Duroc ou cruzamentos entre essas raças, visto que, apesar das duas primeiras apresentarem problemas de fotossensibilização, o sistema de produção adotado não permite a entrada de luz UV e fornece bom conforto térmico aos animais. Como essas raças receberam intenso melhoramento genético com o passar dos anos, tornaram-se especializadas na produção de carne, com menor espessura de toucinho, atendendo aos requisitos atuais do mercado, além de serem adaptadas aos sistemas de criação intensivos, podendo refletir todo seu potencial genético, caso as condições de manejo sejam adequadas.

Com a resolução dessa questão, você pode entregar para o seu cliente uma solução para os problemas enfrentados. A partir do conhecimento da origem, das raças e da evolução da suinocultura e das noções a respeito do melhoramento genético, você pode, por exemplo, apresentar um relatório técnico a respeito das raças e características que melhor se adaptam ao esquema de criação proposto.

Criação de suínos em piquetes ao ar livre

Descrição da situação-problema

Um produtor contrata você para prestar assistência técnica e sua propriedade que busca atender às exigências atuais do mercado em relação ao bem-estar animal, ao uso racional de antimicrobianos e à qualidade de carcaça, como porcentagem de massa magra, rendimento de cortes e aspectos sensoriais. No entanto, esse produtor deseja adotar um Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre (SISCAL), no qual os animais são mantidos em piquetes ao ar livre durante as fases de reprodução, maternidade e creche. A propriedade está localizada na região Sul do país, que apresenta clima predominantemente subtropical, com temperaturas médias anuais entre 16 e 22 °C (abaixo das médias nacionais), apresenta disponibilidade de água e comida para os animais e fácil acesso rodoviário.

Nessa situação, raças como a Landrace e Large White poderiam ser indicadas para iniciar esse negócio, considerando as características citadas? Quais argumentos justificam a sua resposta? Qual(is) raça(s) você indicaria?

Resolução da situação-problema

As raças Landrace e Large White apresentam problemas de fotossensibilização, fazendo com que a escolha dessas raças não seja a melhor opção. Apesar da região Sul do país apresentar temperaturas mais amenas, a incidência solar, principalmente nos meses de verão, ainda é alta, podendo causar lesões na pele desses animais. A raça indicada pode ser a Duroc, que apresenta ótima produção de carne marmorizada e que pode ser considerada uma das mais recomendadas para criadores menos experientes, devido sua capacidade de desenvolvimento, de adaptação e de rusticidade, caso o manejo seja adequado. Outra possibilidade seria o uso de cruzamentos, para aproveitamento da heterose e complementariedade das raças.

Faça valer a pena

1. Os programas de melhoramento genético de suínos no Brasil utilizam animais com características que possam atender os interesses tanto de produtores quanto da indústria e do mercado consumidor. Dessa forma, as raças mais utilizadas nesses programas de melhoramento são a Landrace, Large White, Pietrain e Duroc.

Tendo como base as características dessas raças, assinale a alternativa correta:

- a) A raça Pietrain, é bem adaptada ao clima brasileiro, não apresentando problemas com fotossensibilização e suportando bem os ambientes quentes.
- b) A raça Duroc, também conhecida como a raça dos “quatro pernis” é muito utilizada em programas de melhoramento genético, dada a capacidade de produção de carne tanto nos quartos traseiros como nos dianteiros.
- c) A raça Landrace apresenta pelagem oveira, com orelhas caídas do tipo céltica, perfil retilíneo ou subcôncavo, com ótima conformação corporal para produção de carne magra e grande área de olho de lombo.
- d) Os animais da raça Large White são extremamente precoces, podendo chegar a 100-120 Kg aos 6-7 meses de idade com ótima produção de carne.
- e) A raça Landrace apresenta menor área de olho de lombo, menores problemas de aprumos e cascos que a Large White.

2. O consumo de carne suína tem aumentado com o passar dos anos. Muito desse aumento se deve à maior oferta de carne, proporcionada principalmente pela evolução genética do rebanho, nutrição adequada dos animais e ao aperfeiçoamento dos sistemas de criação.

Desse modo, indique a alternativa correta.

- a) O consumo de carne no Brasil é considerado baixo, quando comparado aos maiores consumidores mundiais, Estados Unidos e México, sendo de aproximadamente 14,4 kg/hab/ano.
- b) Os maiores importadores de carne proveniente do Brasil são Estados Unidos, União Europeia e Rússia.
- c) O consumo de carne suína no Brasil poderia ser maior, visto que muitas pessoas acreditam que a carne suína apresenta um alto teor de colesterol.
- d) Os quatro maiores produtores de carne suína no mundo são China, União Europeia, Estados Unidos e Canadá.
- e) O consumo de carne suína mundial estimado para 2018 será de aproximadamente 80 milhões de toneladas, de acordo com a USDA.

3. Heterose ou vigor híbrido ocorre quando os filhos apresentam melhor desempenho do que a média dos pais. Assim, os programas de melhoramento buscam animais com características que atendam aos interesses do mercado e realizam cruzamentos de raças cujo resultado garanta maior heterose.

Nesse sentido, em relação às características desejadas e aos sistemas de cruzamento, assinale a alternativa correta:

- a) O cruzamento triplo é aquele que permite a obtenção de filhotes com a maior heterose, dentre os sistemas de cruzamento.

- b) A espessura de toucinho pode ser medida no animal vivo, o que a torna uma característica de carcaça muito utilizada nas granjas de suínos.
- c) A introdução da raça Duroc em substituição da Pietrain nos programas de melhoramento genético, contribuiu para a diminuição da espessura de toucinho no rebanho comercial.
- d) A qualidade da carne é um fator puramente objetivo e, por isso, é facilmente controlada pelos sistemas de melhoramento genético de suínos.
- e) No cruzamento alternado, duas ou três raças são cruzadas e ocorre alternância da raça da fêmea a cada geração.

Sistemas de criação de suínos

Diálogo aberto

Nesta seção, abordaremos um tema muito importante para o entendimento do funcionamento do setor de suinocultura: os sistemas de criação de suínos. Esses sistemas têm evoluído muito com o decorrer dos anos, passando de sistemas extensivos, com baixa tecnificação, para sistemas intensivos, com grande aumento de produtividade.

Dessa forma, você analisará a situação proposta a seguir e, ao final dos estudos desta seção, com o embasamento teórico mais desenvolvido, você será capaz de solucioná-la.

Lembrando que um agricultor deseja iniciar a produção de suínos no sistema de “ciclo completo”, atendendo às exigências atuais do mercado. A ideia inicial seria a criação intensiva de suínos em instalações que recebem pouca radiação solar. A propriedade está localizada na região Sul do país, que apresenta clima predominantemente subtropical, disponibilidade de água e comida para os animais e fácil acesso rodoviário.

Assim, considerando os sistemas de criação intensiva que serão estudados, qual deles você, como responsável técnico, indicaria para a propriedade? Quais características desse sistema de criação justificam a sua escolha? Lembre-se que: (1) a empresa em que o produtor pretende comercializar sua produção é muito preocupada com o bem-estar animal e com o meio ambiente, logo, o manejo dos animais e de dejetos deve ser parte importantíssima desse negócio; (2) o sistema de produção de suínos deve ser em “ciclo completo” e deve atender às exigências atuais do mercado em relação ao uso racional de antimicrobianos e à qualidade de carcaça, no qual são avaliados a porcentagem de carne magra, o baixo número de lesões (aspecto amplamente relacionado ao bem-estar), o rendimento de cortes e os aspectos sensoriais.

Deste modo, a fim de ajudá-lo a resolver essa questão, nesta seção, serão abordados assuntos referentes aos sistemas de criação intensiva de suínos, bem como aspectos relacionados ao controle zootécnico e planejamento da suinocultura.

Bons estudos!

Os sistemas intensivos de criação de suínos podem ser do tipo intensivo confinado, intensivo semiconfinado, intensivo em camas sobrepostas ou intensivo ao ar livre.

Sistema intensivo confinado: nesse sistema, os animais de todas as fases de criação (creche, crescimento, terminação, lactação, reposição e reprodução) são alojados em instalações com piso e cobertura, tendo necessidade mínima de área para criação (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008). Permite a mecanização do fornecimento de ração e da limpeza, com economia de mão de obra, no entanto, os custos para a construção das instalações são altos e, muitas vezes, devido ao espaço otimizado das instalações, o conforto animal é prejudicado. No entanto, isso pode ser contornado com medidas de bem-estar animal que serão discutidas na próxima seção.

A taxa de lotação desse sistema depende da fase de criação, da categoria animal (machos ou fêmeas), do sistema de alojamento (coletivo ou individual) e do tipo de piso utilizado na instalação, variando, em média, de 0,15 a 0,25 m²/animal na creche até 7,5 a 9 m²/animal para machos de reposição (BONETT; MONTICELLI, 2014). As principais raças utilizadas nesse sistema são a Landrace, Large White, Pietrain, Duroc, Hampshire, dentre outras, e o cruzamento entre elas.

Nos sistemas de alta tecnologia, os animais são de alto potencial genético e confinados em instalações especializadas que asseguram o correto controle ambiental, são adotados esquemas de profilaxia específicos no controle das principais doenças, além de utilizarem programas nutricionais especializados para as diferentes fases de vida do animal, visando alta produtividade (BONETT; MONTICELLI, 2014).

Nos sistemas tradicionais de baixo custo e de baixa tecnologia, o plantel pode ou não ser reduzido em função da situação do mercado e, muitas vezes, a suinocultura não é a atividade principal; as instalações são mais simples e de menor custo do que as do sistema de alta tecnologia; adota parcialmente as modernas técnicas de nutrição e manejo, sendo que a reposição de fêmeas pode ser realizada com animais próprios e os machos são adquiridos de granjas de melhoramento genético (BONETT; MONTICELLI, 2014).

Sistema intensivo semiconfinado, também chamado de sistema misto, prevê o confinamento para algumas categorias (fêmeas em lactação e seus leitões e animais em crescimento e terminação) e o uso de piquetes para manutenção permanente ou intermitente para outras categorias (fêmeas gestantes e machos reprodutores) (FERREIRA, 2012; NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008). É semelhante ao sistema intensivo confinado em relação ao

controle zootécnico e econômico da atividade (FERREIRA, 2012).

Esse sistema proporciona maior bem-estar e causa menores problemas de casco nos reprodutores exigindo, no entanto, maior disponibilidade de área para sua implantação (FERREIRA, 2012). O investimento inicial depende do número de fases de criação previstas para serem manejadas em confinamento e será maior que no sistema intensivo de suínos criados ao ar livre e menor do que no sistema intensivo confinado, desconsiderando o valor da terra (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008).



Assimile

O **sistema de criação extensiva de suínos** é aquele cujos animais são mantidos permanentemente soltos no campo, caracterizado por criações que não utilizam tecnologias adequadas e que apresentam baixos índices de produtividade, sendo necessário o uso de grandes extensões de terra e realizado, principalmente, por criadores que não recebem assistência técnica e/ou que fazem produção para subsistência (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008). Nesse sistema os animais não são divididos por categorias e são produzidos animais do tipo banha, na maioria das vezes.

Sistema intensivo de produção de suínos em camas sobrepostas

Esse sistema consiste na criação de suínos sobre camas de maravalha ou outro material (serragem, palha, sabugo de milho triturado, casca de arroz, etc.), que sofre compostagem à medida que os dejetos são misturados ao substrato (DIESEL *et al.*, 2002). O piso é de terra compactada e ocupa cerca de 80% do sistema, sendo os outros 20% de piso de concreto, no qual são instalados bebedouros e comedouros; as edificações devem ser abertas nas laterais para facilitar a ventilação (FERREIRA, 2012).

As vantagens desse sistema, de acordo com Ferreira (2012), são: menor custo de investimento em edificações; melhor conforto e bem-estar animal; aproveitamento da cama como fertilizante agrícola; redução da emissão de gases e odores; menor tempo gasto com limpeza e manejo, entre outros. Já as desvantagens, segundo esse mesmo autor são: maior consumo de água no verão; maior necessidade de ventilação nas instalações; requer bom nível sanitário dos animais do plantel; necessidade de resíduos para aproveitamento como cama; maior espaço/animal (1,2 a 1,4 m²/animal) em relação ao sistema convencional intensivo (0,7 a 1 m²/animal).

Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre

No Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL), os animais nas fases de crescimento e terminação são mantidos confinados, e nas fases de reprodução, maternidade e creche são mantidos em piquetes, cercados com fios e/ou telas de arame eletrificado (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008). Todos os piquetes devem ser equipados com abrigos, que serão coletivos para fêmeas em cobrição e em gestação e para leitões na creche; ou individuais, para o cachaço e a porca em lactação e sua leitegada. Esses abrigos têm a função primordial de propiciar sombra e proteção contra o frio para os animais (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008).



Lembre-se

Cachaço: macho não castrado, utilizado para reprodução.

Marrãs: fêmeas jovens destinadas à reprodução, até o desmame da primeira leitegada.

Estoloníferas: forrageiras com ramificações rasteiras, que desenvolvem raízes a partir de seus nós.

O SISCAL exige boa disponibilidade de área e terreno com declividade inferior a 15%, com boa drenagem do solo (FERREIRA, 2012). Pode ser usado tanto em locais com clima temperado, quanto em locais com clima tropical, desde que recursos auxiliares sejam oferecidos aos animais para seu conforto térmico, contra ventos dominantes, frio e radiação solar direta (FERREIRA, 2012). A área destinada aos animais vai depender, então, das condições climáticas, das características físicas do solo (drenagem, capacidade de absorção de água e da matéria orgânica) e do tipo de cobertura do solo (forragem) (ROHR, 2014).

Para as fases de cobrição e gestação, quando o terreno for bem drenado e possuir boa cobertura vegetal, sugere-se uma área de 800 m²/matriz, dividida em quatro a seis subpiquetes, com ocupação de forma alternada, com no máximo seis matrizes no lote, para evitar problemas de competição por alimento e permitir o uso adequado do sombreamento (ROHR, 2014).

Os piquetes devem ser implantados sobre gramíneas resistentes ao pisoteio, de baixa exigência em insumos, perenes e estoloníferas, como Pensacola (*Paspalum sauræ*), Missioneira (*Axonopus x araujoii*), Bermuda (*Cynodon dactylon*), Quicuío (*Pennisetum clandestinum*) e Coast Cross (*Cynodon dactylon cv. Coast cross*), entre outras (BONETT; MONTICELLI, 2014). O tempo de ocupação dos piquetes deve permitir a manutenção constante da cobertura vegetal e sua rápida recuperação (ROHR, 2014).



Refleta

No SISCAL, os abrigos devem ter características construtivas que permitam fácil remoção e transporte, para que a rotação de piquetes possa ser realizada (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008). Que materiais você acha que seriam ideais para a construção desses abrigos?

No SISCAL também são utilizados suínos de raças especializadas para a produção de carne, técnicas avançadas de nutrição, biossegurança, genética e gerenciamento, para que o bom desempenho produtivo, reprodutivo e econômico seja obtido (FERREIRA, 2012). Esse sistema tem sido considerado uma opção de redução do custo de produção, por apresentar menor custo de implantação (44,72% do custo de implantação do sistema confinado), melhor desempenho quanto ao número de leitões nascidos vivos e ao desmame, melhor peso médio dos leitões ao nascer e ao desmame, e menor taxa de mortalidade do nascimento ao desmame, além de apresentar menor custo de produção de leitões (kg) (aproximadamente 33% menor do que o sistema confinado), de acordo com a Embrapa Suínos e Aves (BONETT; MONTICELLI, 2014).

Com o SISCAL é possível causar menor impacto ao meio ambiente, em comparação ao confinamento, devido à menor taxa de lotação e à possibilidade de rotação bianual da área ocupada (suínos com culturas perenes), o que promoveria o desenvolvimento sustentável da atividade agropecuária (GARCIA, 2001). Além disso, o SISCAL está mais próximo de atender a questões relativas ao bem-estar animal, principalmente em relação aos confinamentos em que os animais são mantidos em gaiolas durante toda sua vida útil (GARCIA, 2001). Assim, como no SISCAL os animais passam parte de sua vida em piquetes, sistema que garante uma melhor qualidade de vida aos suínos, permitindo a manifestação de seu comportamento natural e reduzindo o estresse, componentes importantes para o bem-estar.

Na suinocultura moderna, a melhoria da produtividade é um fator primordial para otimização dos custos de produção, determinando a sustentabilidade econômica do empreendimento (MACHADO, 2014). Desse modo, um sistema de controle e gerenciamento da produção é essencial para que o produtor possa realmente ser competitivo (SESTI; SOBESTIANSKY, 2008).

Assim, a coleta de dados é peça fundamental para o controle da produção e estimação das metas de produtividade. O estabelecimento dessas metas deve ter como referência outros sistemas de produção similares, ponderando para o nível de tecnologia e recursos utilizados no processo produtivo (instalações, equipamentos, capacidade de gestão, qualificação da mão de

obra e boas práticas de produção), além do potencial genético dos animais (MACHADO, 2014).

Para o estabelecimento de metas é necessário que se conheça os índices de produtividade da granja que, didaticamente, podem ser divididos em (MACHADO, 2014):

- **Índices reprodutivos:** índices da gestação e maternidade até o desmame – número de leitões desmamados/porca/ano, intervalo de partos, partos/porca/ano, taxa de parição, porcentagem de repetição do cio, entre outros.
- **Índices de crescimento:** envolvem a creche e terminação e todas as eventuais fases intermediárias entre o desmame e a venda dos animais produzidos – Conversão Alimentar (CA), Ganho de Peso Diário (GPD) e taxas de mortalidade e descarte.
- **Índices de plantel:** são índices gerais que resumem a eficiência de uma granja e sintetizam todos os demais, para facilitar a comparação entre diferentes sistemas de produção – peso (Kg) de leitões desmamados/porca/ano ou peso (Kg) de cevados vendidos/porca/ano; conversão alimentar de rebanho; taxas de descarte, reposição e mortalidade de matrizes; composição etária do plantel reprodutivo (ordem de parição das matrizes alojadas) (MACHADO, 2014).



Vocabulário

Descarte: representa um suíno em não conformidade vendido com valor menor do que o suíno normal.

Leitões natimortos: são leitões com perfeito desenvolvimento externo, mas que já nascem mortos (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2008).

Leitões mumificados: são aqueles que já nascem mortos, com uma coloração achocolatada, aspecto desidratado (aspecto de múmia) e com tamanho reduzido (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2008).

Dias não produtivos (DNP): são os dias em que as fêmeas não estão produzindo na granja, ou seja, não estão em gestação ou em lactação, sendo do ponto de vista econômico, dias prejudiciais ao produtor, pois os animais estão consumindo ração, ocupando espaço na granja, entre outros, sem oferecer, em troca, nenhum retorno produtivo (BONETT; MONTICELLI, 2014). No Brasil a média de DNP foi de 14,5 dias em 2017, sendo que as 10 melhores granjas do país tiveram média de 7,6 dias não produtivos (AGRINESS, 2017).

Algumas metas sugeridas para parâmetros de produtividade podem ser encontradas na Tabela 1.3.

Tabela 1.3 | Metas sugeridas para alguns parâmetros de produtividade, para sistemas de produção de suínos com alta tecnologia, considerando a venda de animais com 100 e com 120 kg

Parâmetros	Metas sugeridas
Taxa de parto (%)	90
Taxa de repetição de cio (%)	6
N° de partos por porca por ano	2,45
N° total de leitões nascidos	13
N° leitões nascidos vivos	12,15
N° leitões desmamados	11,42
Taxa de leitões natimortos (%)	5
Taxa de leitões mumificados (%)	1,5
Taxa de mortalidade pré-desmame (%)	6
Taxa de mortalidade na creche (%)	1
N° de leitões desmamados por porca por ano	28
Duração da lactação (dias)	23
Intervalo desmama cobertura (dias)	5
Taxa de reposição anual de matrizes (%)	50
Taxa de descarte anual de matrizes (%)	45
Taxa de mortalidade anual de matrizes (%)	5
Taxa mensal de abortos (%)	0,8
Peso dos leitões aos 23 dias (kg)	6,4
Peso dos leitões aos 63 dias (kg)	24,5
Idade dos suínos aos 100 kg (dias)	148
Idade dos suínos aos 120 kg (dias)	168
Suínos vendidos por porca por ano	27,5
Conversão alimentar de rebanho com suínos de 100 kg	2,65
Conversão alimentar de rebanho com suínos de 120 kg	2,72
Conversão alimentar dos leitões (nascimento aos 100 kg)	2,23
Conversão alimentar dos leitões (nascimento aos 120 kg)	2,37

Fonte: Machado (2014, p. 176).

A definição de metas de produtividade depende de fatores como genética, instalações, nutrição, manejo e até mesmo mercado de venda e composição de custos (MACHADO, 2014) e devem ser estabelecidos em níveis superiores do desempenho atual do rebanho (SESTI; SOBESTIANSKY, 2008). Assim, essas metas devem ser revisadas e discutidas periodicamente, visto que

podem se tornar ultrapassadas com o passar dos anos, ou sempre que houver mudanças importantes nos fatores que influenciam diretamente no estabelecimento de alvos de produtividade (melhorias nas instalações/equipamentos, genética, número médio de parição do rebanho, estação do ano, níveis nutricionais, qualificação da mão de obra, entre outros) (MACHADO, 2014).



Exemplificando

Conversão Alimentar (CA) = consumo de ração/ganho de peso (Kg/Kg).

Eficiência Alimentar (EA) = ganho de peso/consumo de ração (Kg/Kg).

Suponha que um lote A de suínos apresenta CA = 2,65 e um lote B apresenta CA = 3,05. O lote A possui melhor conversão alimentar, pois quanto menor a CA, mais rentável para o produtor, visto que o animal estará consumindo menos ração para ganhar 1 Kg de peso. Já a eficiência alimentar será melhor quanto maior seu resultado, pois o suíno terá “utilizado melhor aquilo que comeu”, o que significa que houve melhora no seu desempenho.

Na suinocultura, antes do início do planejamento é necessário que se conheça os diferentes tipos de produção que podem ser desenvolvidos no setor. Estes podem ser definidos pelo produto a ser comercializado ou pelas fases de criação existentes na propriedade (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008). Assim, a produção pode ser:

- **Produção de ciclo completo:** abrange todas as fases de produção e tem como produto final o suíno terminado (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008). Envolve: matrizes e reprodutores; leitões lactentes; leitões nas fases de creche, crescimento e terminação.
- **Produção de leitões:** reprodução e criação de leitões até que atinjam peso e idade adequados para serem transferidos para a terminação, em média até os 65 dias e com 24,5 Kg (MARTINS *et al.*, 2006). É um tipo de criação mais especializada quando comparada ao de ciclo completo (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008).
- **Produção de terminados:** recebem os leitões da unidade de produção de leitões e os criam até o abate, ou seja, tem como produto final o suíno terminado (MARTINS *et al.*, 2006). Assim como a produção de leitões, é um tipo de criação mais especializada, quando comparada ao de ciclo completo (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008).
- **Produção de reprodutores:** essa criação tem como produto principal os futuros reprodutores, machos e fêmeas, estando incluídas as granjas-núcleo e as granjas multiplicadoras (NICOLAIEWSKY *et al.*, 2008).

Assim, determinado o tipo de produção de uma granja, é possível iniciar o planejamento, considerando a capacidade de investimento do produtor, o tamanho do rebanho, o nível de produtividade e o status sanitário almejados, o manejo a ser adotado e a viabilidade econômica (MACHADO, 2014). Além disso, dois outros aspectos, muito importantes na prevenção e no controle das doenças dos sistemas de produção dos suínos, devem ser considerados: o vazio sanitário e a programação de lotes no sistema *all in-all out* (todos dentro-todos fora) nas fases de maternidade, creche, recria e terminação (MACHADO, 2014).



Assimile

Vazio sanitário: período em que uma instalação permanece vazia (sem animais), após ter sido lavada e desinfetada, até a entrada de outro lote de animais (AMARAL; MORES, 2008).

All in-all out: grupo formado por animais da mesma idade que são manejados de uma instalação para outra, para que seja possível realizar a limpeza e o vazio sanitário da instalação desabitada antes de sua reocupação (BONETT; MONTICELLI, 2014).

Para adotar esse esquema, considerando o vazio sanitário e *all in-all out*, é preciso planejar a construção das instalações e o manejo dos animais, a fim de obedecer um fluxo de produção (MACHADO, 2014). Para isso, pode-se considerar as seguintes possibilidades, em uma granja de ciclo completo, de acordo com Amaral e Mores (2008):

- Intervalo de lotes (IL): pode ser de 7, 14 ou 21 dias.
- Idade de desmame (ID): pode ser de 21 ou 28 dias.
- Idade de saída dos leitões da creche: pode ser de 63 ou 70 dias.
- Idade de venda dos suínos: recomenda-se que seja definida a partir das características do mercado a ser atendido. Por exemplo: 161, 168, 175 dias.
- Intervalo desmame-cio (IDC): intervalo médio de 7 dias.
- Duração da Gestão (DG): aproximadamente 114 dias.
- Duração do vazio sanitário entre lotes: é indicado que seja de 7 dias: lavagem da sala (um dia) + desinfecção (um dia) + descanso (cinco dias).
- Período de ocupação: período em que os animais ocupam efetivamente a instalação.

- Intervalo de partos = IDC + DG + ID.

Assim, considerando as informações acima, pode-se calcular o número de salas e de lotes, estando estes relacionados com o tamanho do rebanho (número de porcos no plantel) (AMARAL; MORES, 2008):

Número de salas = período de ocupação + vazio sanitário) / intervalo de lotes.

Número de lotes = intervalo de partos / intervalo de lotes.



Exemplificando

Um sistema de produção de suínos apresenta: período de alojamento das fêmeas antes do parto = 7 dias, período até o desmame = 28 dias, período de ocupação das instalações = 35 dias, intervalo de lotes = 7 dias, vazio sanitário = 7 dias, intervalo desmama-cio = 7 dias, período de gestação = 114 dias.

$$\text{N}^\circ \text{ de salas} = \frac{35+7}{7} = 6 \text{ salas.}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de lotes} = \frac{7+114+28}{7} = 21,2 \text{ lotes (21 lotes).}$$

Os parâmetros de produção devem ser determinados, no planejamento, pelo produtor, subsidiado pelo técnico responsável pela granja e, antes de definir o intervalo de lotes, é preciso avaliar as vantagens e as desvantagens para cada rebanho em função do objetivo, tamanho, estrutura da granja, entre outros (AMARAL; MORES, 2008).

Sem medo de errar

Terminado os estudos desta seção, vamos relembrar a situação-problema proposta, visto que, agora, com os conhecimentos adquiridos e a reflexão sobre o assunto tratado, você será capaz de respondê-la.

Dessa forma, foi realizada a seguinte indagação: você, como responsável técnico, indicaria qual dos sistemas de criação intensiva para a propriedade? Quais características desse sistema de criação justificam a sua escolha? Lembrando que a empresa para comercialização da produção preocupa-se com o bem-estar animal e com o meio ambiente, e que o sistema de produção de suínos deve ser em “ciclo completo” e deve atender às exigências atuais do mercado.

Assim, um dos sistemas de criação indicados poderia ser o Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL), visto que, além de oferecer maior bem-estar aos animais do que o sistema intensivo confinado tradicional, caso o manejo seja adequado, esse sistema tem sido considerado uma opção de redução do custo de produção, com menor custo de implantação, melhor desempenho quanto ao número de leitões nascidos vivos e ao desmame, melhor peso médio dos leitões ao nascer e ao desmame e menor taxa de mortalidade do nascimento ao desmame, além de apresentar menor custo de produção de leitões (kg), sempre quando comparado ao sistema intensivo confinado tradicional.

Além disso, caso o produtor em questão não possua limitações quanto à área necessária para a produção e esta seja formada por terreno majoritariamente plano, este sistema, que exige boa disponibilidade de área e terreno com declividade inferior a 15%, poderia ser escolhido. Ademais, o SISCAL pode ser usado em locais com clima temperado, característica da propriedade, desde que recursos contraventos dominantes, frio e radiação solar direta sejam oferecidos aos animais para seu conforto térmico. Por serem utilizados suínos de raças especializadas para a produção de carne, técnicas avançadas de nutrição, biossegurança, genética, para que o bom desempenho produtivo, reprodutivo e econômico seja obtido, esse sistema pode ser considerado ideal para a propriedade em questão.

A partir da resolução dessa questão, você pode empregar os conhecimentos adquiridos em relação aos diferentes sistemas de criação de suínos e planejamento, para entregar para o seu cliente uma solução para o impasse apresentado. Assim, saber reconhecer as principais características de um sistema de criação de suínos se torna parte importante para sua formação profissional.

Avançando na prática

Diferenças entre o sistema intensivo confinado e o sistema intensivo de suínos criados ao ar livre

Descrição da situação-problema

Um produtor, com pouca área livre disponível em sua propriedade, deseja iniciar a produção de suínos em sistema intensivo confinado de alta tecnologia. Como você é o responsável técnico pela propriedade, ele te questiona a respeito das diferenças desse sistema em relação ao SISCAL. Ele deseja saber se o sistema confinado proporciona maior produtividade dos animais e se é o mais adequado para sua propriedade. Como você pode destacar as

características principais do sistema de criação intensiva em confinamento total?

Resolução da situação-problema

A produtividade dos suínos mantidos em ambos os sistemas (intensivo confinado e criação ao ar livre) pode ser semelhante, desde que sejam fornecidas condições adequadas para o desenvolvimento dos animais e que o manejo empregado seja adequado, desde a alimentação, que deve ser de acordo com as exigências nutricionais dos animais, até o manejo sanitário e adequação do ambiente para que o bem-estar seja favorecido. No entanto, pelo fato de o SISCAL fornecer maior bem-estar aos animais do que os sistemas confinados geralmente adotados por grande parte dos produtores, alguns índices de desempenho podem ser favorecidos, como o número de leitões nascidos vivos e ao desmame, peso médio dos leitões ao nascer e ao desmame e menor taxa de mortalidade do nascimento ao desmame.

Nas condições de pouca área disponível para produção de suínos, o sistema intensivo confinado pode ser a melhor opção, visto que, pelo fato de os animais de todas as categorias serem alojados em instalações, a necessidade de área para criação é mínima. Caso o sistema seja de alta tecnologia, ocorre economia de mão de obra devido à mecanização do fornecimento de ração e da limpeza. Nesse sistema são utilizados animais com alto potencial genético e confinados em instalações especializadas, que asseguram o correto controle ambiental, são adotados esquemas de profilaxia específicos no controle das principais doenças, além de utilizarem programas nutricionais especializados para as diferentes fases de vida do animal, visando alta produtividade.

Faça valer a pena

1. O SISCAL é o sistema intensivo de suínos criados ao ar livre, que também pode ser denominado “*plein air*”, e foi introduzido no Brasil no final da década de 1980. Tem conquistado muitos adeptos em função das características do sistema e por fornecer maior bem-estar aos animais do que o sistema intensivo confinado.

Em relação a esse sistema, assinale a resposta correta.

- a) A necessidade de área para produção é maior no SISCAL em comparação ao sistema intensivo confinado, com no máximo duas matrizes por lote para evitar problemas de competição por alimento e permitir o uso adequado do sombreamento.
- b) Os animais são mantidos em piquetes cercados com fio e/ou telas de arame eletrificadas com corrente alternada em todas as fases de produção.

- c) Esse sistema vem sendo utilizado como alternativa para redução dos custos de produção.
- d) Todos os piquetes devem ser equipados com abrigos, e estes devem ser coletivos para porcas em lactação e sua leitegada.
- e) O SISCAL é indicado apenas para regiões de clima temperado, visto que a incidência solar é um grande problema para suínos criados ao ar livre.

2. Um sistema de produção de suínos apresenta, para a maternidade, os seguintes índices: período de alojamento das fêmeas antes do parto = 7 dias, período até o desmame = 21 dias, período de ocupação das instalações = 28 dias, intervalo de lotes = 7 dias, vazio sanitário = 7 dias, intervalo desmama-cio = 7 dias, período de gestação = 114 dias.

Diante dos dados fornecidos, calcule o número de salas para a maternidade e o número de lotes e assinale a alternativa correta.

- a) 6 salas e 20 lotes.
- b) 5 salas e 21 lotes.
- c) 6 salas e 21 lotes.
- d) 4 salas e 20 lotes.
- e) 5 salas e 20 lotes.

3. Leia e analise as afirmativas a seguir:

- I. No sistema intensivo de produção de suínos em camas sobrepostas, podem ser consideradas vantagens o menor custo de investimento em edificações, o melhor conforto e bem-estar animal, o aproveitamento da cama como fertilizante agrícola e o menor consumo de água no verão.
- II. No Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL), os animais nas fases de crescimento e terminação são mantidos confinados e nas fases de reprodução, maternidade e creche são mantidos em piquetes.
- III. Quanto maior a conversão alimentar de um plantel, mais rentável para o produtor, pois o animal estará consumindo uma menor quantidade de ração para ganhar 1 Kg de peso.
- IV. As metas de produtividade devem ser revisadas de forma recorrente, pois podem se tornar ultrapassadas com o passar dos anos.

Em relação às informações do texto-base, são verdadeiras somente as alternativas:

- a) I e II apenas.
- b) I e III apenas.
- c) II e III apenas.
- d) II e IV apenas.
- e) I e IV apenas.

Instalações da suinocultura

Diálogo aberto

Nesta seção abordaremos conteúdos sobre instalações, manejo de limpeza e desinfecção e questões que envolvem a ambiência e o bem-estar dos animais, temas muito importantes para a manutenção da saúde dos animais. É crescente a preocupação dos consumidores em relação ao modo de criação dos animais, sendo o bem-estar animal cada vez mais atribuído ao conceito de qualidade dos alimentos. Uma granja que não considera o bem-estar animal no manejo produtivo pode fazer com que a atividade se torne onerosa ao produtor, visto que animais cujo conforto não seja atendido têm piores condições de saúde, produtividade e qualidade da carne, colocando em risco o desempenho do empreendimento agropecuário. Dessa forma, compreender e garantir a saúde e o conforto dos animais é tarefa importante dos profissionais que trabalham no setor.

Assim, para que você possa refletir a respeito dos temas tratados nesta seção, vamos retomar a problemática apresentada anteriormente, em que um agricultor que deseja iniciar a produção de suínos no sistema de “ciclo completo”, atendendo às exigências atuais do mercado, contrata você como responsável técnico da propriedade. A ideia inicial é a criação intensiva de suínos. O produtor sabe a importância do investimento em programas de manejo e higiene adequados, bem como a infraestrutura apropriada para os animais e funcionários. Pretende, também, se inserir como fornecedor de uma grande empresa, muito preocupada com questões ambientais e com o bem-estar animal. A propriedade está localizada na região Sul do país e apresenta disponibilidade de água e comida para os animais e fácil acesso rodoviário.

Dessa forma, o agricultor decidiu adotar o sistema de manejo “todos dentro, todos fora” nas etapas de crescimento e terminação de sua propriedade, onde todos os animais entram e saem ao mesmo tempo de uma instalação, visando minimizar a ocorrência de problemas sanitários. Como você é o responsável técnico da propriedade, ele o convida a passar instruções para os funcionários a respeito do correto manejo sanitário a ser realizado nesse sistema de manejo. Dentre as instruções a serem repassadas, você deve responder: como deve ser realizada a limpeza e desinfecção das instalações após a saída de um lote inteiro de animais? Qual a duração e a importância do vazio sanitário para um sistema de produção de suínos?

E então? Vamos aprender um pouco mais sobre a suinocultura? Nesta seção os temas envolvem as instalações para cada fase de criação de suínos e o manejo de limpeza e desinfecção destas instalações, além de aspectos sobre a ambiência das construções e o bem-estar dos animais.

Vamos lá! Entender esse assunto será de grande importância para seu futuro profissional, para garantir a saúde e o conforto dos animais bem como a melhoria dos índices produtivos de uma propriedade.

Bons estudos!

Não pode faltar

Após o estudo sobre os sistemas de criação de suínos e conceitos de planejamento, é oportuno conhecer as instalações, ambiência e bem-estar para as diferentes fases de criação da suinocultura. Assim, pode-se definir instalações como o conjunto de prédios que o pecuarista deve dispor para racionalizar sua criação (FERREIRA, 2012). O local onde as instalações serão construídas deve considerar as questões relacionadas ao meio ambiente e à legislação em vigor, a disponibilidade de energia elétrica, a facilidade de acesso de veículos (estradas), o abastecimento de água, além das questões associadas à topografia, a condições climáticas, biossegurança e ao manejo dos dejetos produzidos (DIAS *et al.*, 2011).

Uma concepção produtiva que tem sido amplamente utilizada é a divisão das edificações para abrigo de suínos pela fase de vida, que faz com que haja um maior controle das condições ambientais e melhor manejo para cada fase de criação (FERREIRA, 2012). Desse modo, são construídos galpões diferentes para creche, crescimento e terminação, reprodução, gestação e maternidade (FERREIRA, 2012).

Pré-cobrição e gestação: nesse setor, o alojamento dos animais pode ser feito da seguinte forma, de acordo com Fávero (2003): **a) Baias coletivas:** utilizadas para as porcas a partir de 28 dias de gestação e para fêmeas de reposição até o primeiro parto; **b) Boxes individuais (gaiolas):** para fêmeas desmamadas até o 28º dia de gestação. Para essa modalidade há redução da área construída para o mesmo número de animais, porém, pode haver redução do desempenho reprodutivo das fêmeas (FERREIRA, 2012); **c) Baias individuais:** para os cachacos (machos reprodutores).

As baias das marrãs devem estar localizadas em frente ou ao lado da baia dos cachacos, para que haja estímulo ao aparecimento do cio e facilidade no manejo da cobertura (FERREIRA, 2012). Para este setor, recomenda-se que as instalações sejam abertas e com controle de ventilação por meio de cortinas (FÁVERO, 2003).

Nos boxes de gestação, o piso precisa ser parcialmente ripado e nas baias dos machos, pode-se optar por piso compacto ou parcialmente ripado; já nas baias coletivas, o piso pode ser compactado ou parcialmente ripado (FÁVERO, 2003). Caso o piso seja muito áspero poderá danificar o casco do animal e se o piso for demasiadamente liso, poderá dificultar a movimentação, principalmente o ato de levantar e deitar (FÁVERO, 2003). Os comedouros e bebedouros devem ser instalados na parte da frente das baias e na parte traseira deve ser introduzido um canal coletor de dejetos. Nas baias coletivas, pode-se utilizar comedouro com divisões para cada animal e bebedouro do tipo concha (FÁVERO, 2003).



Assimile

Piso ripado é aquele construído com vigas pré-moldadas que são montadas nas reentrâncias das paredes do fosso, sendo mantidas separadas umas das outras, com largura das frestas definidas a partir do tipo de criação utilizada (FÁVERO, 2003).

Maternidade: é a instalação utilizada do parto até o fim da fase de lactação das porcas (FÁVERO, 2003). Na maternidade, dois ambientes diferentes devem ser previstos, um para as porcas e outro para os leitões e, pelo fato de a temperatura de conforto térmico das porcas ser distinta da dos leitões (Tabela 1.4), torna-se obrigatório o uso do escamoteador (FÁVERO, 2003).



Assimile

Escamoteador é o abrigo fechado instalado junto à baia de maternidade para proteção de leitões contra baixas temperaturas ambientais (BONETT; MONTICELLI, 2014).

Tabela 1.4 | Temperatura de Conforto Térmico (TCT), Temperatura Crítica Inferior (TCI) e Temperatura Crítica Superior (TCS) para diferentes categorias de suínos

Categoria	TCT (°C)	TCI (°C)	TCS (°C)
Recém-nascidos	32-34	-	-
Leitões até a desmama	29-31	21	36

Categoria	TCT (°C)	TCI (°C)	TCS (°C)
Leitões desmamados	22-26	17	27
Leitões em crescimento	18-20	15	26
Suínos em terminação	12-21	12	26
Fêmeas gestantes	16-19	10	24
Fêmeas em lactação	12-16	7	23
Fêmeas vazias e machos	17-21	10	25

Fonte: Perdomo *et al.* (1985 *apud* FÁVERO, 2003).

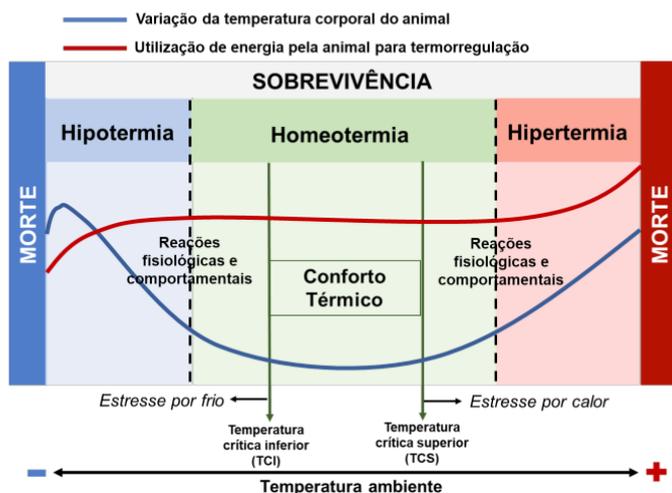
O local de abrigo dos leitões deve protegê-los contra o esmagamento, fornecer água de forma contínua, não pode apresentar alta umidade e deve possuir uma fonte de calor para proporcionar conforto térmico aos animais, sem calor ou frio em excesso (FERREIRA, 2012). As perdas de calor que podem ocorrer após o nascimento expõem o leitão à hipotermia, baixo desenvolvimento, maior suscetibilidade a doenças e maior número de mortes por esmagamento (NAAS *et al.*, 2014).



Exemplificando

Hipotermia ocorre quando a temperatura corporal fica abaixo do limite fisiológico normal para a espécie (FÁVERO, 2003). **Hipertermia** ocorre quando a temperatura corporal fica acima do limite fisiológico normal para a espécie (FÁVERO, 2003). Já a **Homeotermia** é o processo em que o animal mantém a temperatura corporal mais ou menos constante, por meio de processos de aumento e dissipação de calor, devido às variações do ambiente externo (FÁVERO, 2003). A Figura 1.4 ajuda a exemplificar como ocorrem as variações da temperatura corporal de um animal homeotérmico em função da temperatura ambiente.

Figura 1.4 | Variações da temperatura corporal em função da temperatura ambiente



Fonte: adaptada de Pereira (2005).

As porcas permanecem na maternidade desde uma semana antes da data prevista para o parto até o término da fase de aleitamento (FERREIRA, 2012). Assim, para amenizar problemas de calor excessivo para esses animais, uma alternativa seria o uso de ventiladores e exaustores, resfriamento evaporativo e/ou resfriamento do piso na área da maternidade destinada apenas às porcas, para promover maior conforto térmico (NAAS *et al.*, 2014).

A área de parição pode ser em baias ou em gaiolas, sendo que nas primeiras, devido ao maior espaço disponível, o bem-estar das porcas é maior (FÁVERO, 2003). Essas baias necessitam de um protetor contra o esmagamento dos leitões e de um escamoteador.



Refleta

A **Temperatura Crítica Inferior (TCI)** é a temperatura ambiente abaixo da qual o animal aciona os seus mecanismos termorregulatórios para incrementar a produção e a retenção de calor corporal, compensando a perda de calor para o ambiente, que se encontra frio (FÁVERO, 2003). Já a **Temperatura Crítica Superior (TCS)** é a temperatura ambiente acima da qual o animal aciona os seus mecanismos termorregulatórios para auxiliar a dissipação do calor corporal para o ambiente, que se encontra quente (FÁVERO, 2003). Diante desses conceitos, como você acha que os animais se comportam em relação ao consumo de alimentos e água nas situações em que a TCI e a TCS são atingidas?

Creche: local onde os leitões permanecem desde a desmama até atingirem aproximadamente 25 Kg (em torno de 63 dias de idade), podendo ser realizada em baias ou gaiolas (FERREIRA, 2012). Cada baia tem capacidade para alojar em torno de 20 leitões (de 0,25 a 0,32 m² /leitão), com piso parcial ou totalmente ripado, já as gaiolas de metal elevadas podem abrigar, no máximo, 10 leitões (0,30 m² /leitão) (FERREIRA, 2012).

Um número demasiado de leitões em pequenos locais pode promover a concentração de odores fétidos e gases nocivos, logo, além do agrupamento correto dos leitões e de espaço compatível para os animais, é importante que os leitões tenham condições de temperatura e regeneração do ar de acordo com suas necessidades (FÁVERO, 2003). Portanto, nessa fase também são necessários os cuidados dispensados ao leitão em aleitamento, como fonte de calor suplementar e ventilação adequados (FERREIRA, 2012) para reduzir o estresse calórico. Assim, uma das formas de proteger os animais contra o esfriamento ambiental, está o aquecimento através de pisos térmicos, a colocação de lâmpadas e o uso de sistemas de cortinas e forros, para controlar a ventilação (BONETT; MONTICELLI, 2014).

Crescimento e terminação: destinada aos animais desde a saída da creche até a saída para o abate. Nessa unidade, as instalações geralmente não precisam de grandes proteções contra o frio, mas requerem ampla proteção contra o excesso de calor, que pode elevar a formação de gases e dejetos, o que gera prejuízo ao ambiente (FÁVERO, 2003).

Para uma ventilação natural conveniente, é importante que se atenda às recomendações de taxas de lotação (Tabela 1.5). Para os sistemas de ventilação mecânica podem ser adotadas a exaustão ou pressurização (ventilação negativa ou positiva), ou o sistema de resfriamento evaporativo por nebulização em alta pressão, buscando, sempre, atender à máxima demanda de renovação de ar nos períodos mais quentes, por meio do correto dimensionamento dos equipamentos de ventilação (FÁVERO, 2003).

Tabela 1.5 | Área de construção (m²/animal) para diferentes fases de criação e categorias de animais em distintos sistemas de alojamento e tipos de pisos

Fase de Criação	Categoria de animais	Sistema de alojamento	Área de construção (M ² /animal)		
			Tipo de piso utilizado		
			Totalmente ripado	Parcialmente compacto	Totalmente compacto
Reposição	Fêmea	Baia coletiva	1,80 a 2,00	1,80 a 2,00	2,00 a 2,80*
		Gaiola individual	1,10 a 1,12	1,12 a 1,15	1,15 a 1,20
	Macho	Baia coletiva	2,50 a 3,00	3,00 a 3,50*	3,60 a 5,00*
		Baia individual	5,00 a 6,00	6,00 a 7,50	7,50 a 9,00
Pré-acasalamento e acasalamento	Fêmea	Baia coletiva	2,00 a 2,50	2,50 a 2,80	2,80 a 3,00
		Gaiola individual	1,10a 1,12	1,12 a 1,20	1,15 a 1,20
	Macho	Baia individual	5,00 a 6,00	6,00 a 7,50	7,50 a 10,00
		Baia coletiva	2,80 a 3,00	3,00 a 3,50	3,00 a 3,80
Gestação	Fêmea	Gaiola individual	1,12 a 1,20	1,12 a 1,20	1,15 a 1,20
		Baia com escamoteador	4,50 a 5,70	4,50 a 5,70	4,50 a 5,70
Lactação	Fêmea	Baia sem escamoteador	3,45 a 4,65	3,45 a 4,65	3,45 a 4,65
		Baia coletiva	0,20 a 0,25	0,25 a 0,27*	0,35 a 0,50*
Creche	Desmame com 25 Kg	Gaiola suspensa	0,15 a 0,25	0,18 a 0,25	-
		Baia coletiva	0,50 a 0,65	0,65 a 0,75*	0,75 a 0,85*
Crescimento	25 a 60 Kg	Baia coletiva	0,75 a 0,85	0,85 a 1,00*	1,00 a 1,20*
Terminação	60 a 100 Kg	Baia coletiva	0,65 a 0,75	0,75 a 0,85*	0,85 a 1,10*
Crescimento e terminação	25 a 100 Kg	Baia coletiva			

* Para baias com dois ambientes, calcular 2/3 da área para dormitório e 1/3 para dejetos.

Fonte: adaptada de Bonett; Monticelli (2014).

As instalações devem ser planejadas considerando, sempre, a temperatura de conforto térmico dos animais para cada categoria de produção (Tabela 1.5). Temperatura ambiente abaixo do conforto térmico dos animais leva a menor taxa de eficiência alimentar e crescimento lento dos animais, já temperaturas acima das do conforto térmico causam redução do desempenho produtivo e reprodutivo dos animais (FERREIRA, 2012). Assim, alguns princípios básicos podem ser adotados para que o conforto térmico seja atingido:

1. **Localização:** as edificações devem ser construídas de forma a aproveitar ao máximo os recursos naturais, em locais abertos, drenados, com boa ventilação, planos, ensolarados, afastado de morros e outros obstáculos (BONETT; MONTICELLI, 2014). Recomenda-se que as instalações estejam suficientemente afastadas para que uma não impeça a ventilação natural da outra (FÁVERO, 2003).
2. **Orientação:** o eixo longitudinal das instalações deve estar orientado no sentido leste-oeste, para que, nas horas mais quentes do dia, a sombra incida na parte de baixo da cobertura e a carga de calor recebida pela instalação seja a menor possível (FÁVERO, 2003).
3. **Largura:** é recomendado, habitualmente, uma largura de cerca de 10 m para locais onde o clima seja quente e úmido, e largura de 10 a 14 m para locais com ambiente quente e seco, visto que a largura da construção está associada com o clima da região, com o número de animais criados e com a escolha das dimensões e disposições das baias (FÁVERO, 2003).
4. **Pé-direito:** é a altura livre da construção medida do piso ao teto, constituindo-se um componente importante para melhorar a ventilação e diminuir a quantidade de calor proveniente da cobertura sobre os animais (FÁVERO, 2003). Quanto maior o pé-direito, menor quantidade de calor é recebida pelos animais, sendo recomendado, para regiões quentes, no mínimo 3,5 m (FERREIRA, 2012).
5. **Cobertura:** a radiação do sol é recebida pelo telhado, que emite essa radiação tanto para cima, como para o interior da instalação, logo, recomenda-se utilizar um material com elevada resistência térmica, como a telha cerâmica (FÁVERO, 2003), sendo sugerido uma pintura na cor branca da parte externa da cobertura para auxiliar a reflexão da luminosidade e diminuir a retenção de calor pelo telhado (DIAS *et al.*, 2011).

O forro permite a formação de uma camada de ar próxima à cobertura, auxiliando na diminuição da transferência de calor para dentro

da instalação (FÁVERO, 2003). Já o *lanternim*, pequena abertura na parte mais alta do telhado, é bastante recomendado para promover ventilação adequada, proporcionando um ambiente mais confortável devido à renovação contínua do ar (FÁVERO, 2003).

6. **Áreas circundantes:** o uso de grama na área delimitada das construções reduz a porção de luz refletida e calor que atinge as instalações (FÁVERO, 2003). O uso de árvores altas na parte norte das instalações produz microclima mais ameno graças ao sombreamento sobre o telhado, o que diminui a carga térmica radiante para o interior das instalações (FÁVERO, 2003).
7. **Outros recursos artificiais:**
 - a) **Ventilação forçada:** para aumentar a dissipação de calor por convecção e evaporação (BRIDI, 2006). São utilizados ventiladores, que forçam o ar externo para dentro das instalações, o que movimenta o ar interno para fora, e exaustores que forçam a saída do ar, fazendo com que haja uma sucção do ar externo para o interior das instalações (BRIDI, 2006).
 - b) **Nebulização ou aspersão de água junto com a ventilação:** para aumentar a umidade e reduzir a temperatura interna do ar ambiente, favorecendo as trocas sensíveis de calor, sendo muito eficientes em regiões com clima quente e seco (BRIDI, 2006).
 - c) **Cortinas:** para controlar a ventilação e a temperatura dentro do galpão, principalmente nas fases de creche e maternidade (FERREIRA, 2012).

O **bem-estar** é o estado de harmonia entre o animal e o ambiente, proporcionado por uma alta qualidade de vida dos animais (ALVES *et al.*, 2015), buscando atender o princípio das cinco liberdades definidas pelo “*Farm Animal Welfare Council*”, em 1992 (ROHR *et al.*, 2016): 1) Livre de fome e sede – acesso à água fresca e dieta para completa manutenção da saúde e vigor; 2) Livre de desconforto – fornecimento de ambiente apropriado, incluindo abrigo e uma confortável área de descanso; 3) Livre da dor, da injúria e das doenças – prevenção ou diagnóstico rápido e tratamento; 4) Livre para expressar o comportamento normal – fornecimento de espaço suficiente, instalação adequada e companhia de animais da mesma espécie e; 5) Livre de medo e estresse (sofrimento físico e mental) – garantia de condições e tratamentos que evitem sofrimento físico e mental.

Para mensurar o bem-estar animal, indicadores baseados no animal e no ambiente podem ser utilizados (LUDTKE *et al.*, 2014). Como exemplo

de parâmetro baseado no animal tem-se a porcentagem de suínos com lesões nos cascos, enquanto o tipo de piso pode ser um indicador baseado no ambiente (LUDTKE *et al.*, 2014). No entanto, apesar dos indicadores baseados no ambiente serem mais fáceis de mensurar, muitos pesquisadores acreditam que os indicadores baseados no animal trazem informações mais relevantes sobre o bem-estar e têm a vantagem de poder ser utilizados em qualquer criação, independentemente do sistema de alojamento e manejo, (LUDTKE *et al.*, 2014). Assim, os indicadores baseados no animal podem ser agrupados em quatro categorias, de acordo com Ludtke *et al.* (2014):

1. **Indicadores fisiológicos:** a alta concentração de cortisol ou de seus metabólitos no plasma sanguíneo, na saliva, na urina ou nas fezes pode indicar que o animal está passando por situações de estresse (LUDTKE *et al.*, 2014).
2. **Indicadores de comportamento:** comportamentos repetitivos, como das matrizes que podem morder as barras metálicas da gaiola e fazer movimentos de mastigação sem alimento, podem indicar sensação de fome pela restrição alimentar durante a gestação, o que gera estresse e frustração (LUDTKE *et al.*, 2014). A “caudofagia”, hábito de morder a cauda dos outros animais, pode ocorrer quando o ambiente não permite a expressão do comportamento exploratório normal, quando há ausência de conforto térmico, densidade inadequada nas baias, deficiência de minerais, entre outros (LUDTKE *et al.*, 2014).
3. **Indicadores ligados à saúde dos animais:** diarreias pós-desmame ou doenças respiratórias, mortalidade, lesões causadas pelo manejo, o ambiente (físico) e as brigas com outros animais podem indicar que o bem-estar animal não está sendo atendido (LUDTKE *et al.*, 2014).
4. **Indicadores ligados à produção:** baixo desempenho produtivo e variabilidade entre os animais nos parâmetros produtivos é um indicador útil de bem-estar (LUDTKE *et al.*, 2014).

Algumas medidas podem ser tomadas para melhorar o bem-estar dos animais em uma granja. A castração, o lixamento dos dentes dos leitões, a uniformização da leitegada, a idade de desmame e o manejo na creche são eventos muito estressantes para os animais, assim, deve-se estabelecer medidas para redução/eliminação da dor e do estresse nesses manejos (SARUBBI, 2014). O manejo dos animais deve sempre ser conduzido de forma tranquila e calma, sendo necessário, para isso, o treinamento adequado dos funcionários.

O alojamento das fêmeas em gestação e lactação em gaiolas é um dos pontos críticos para o bem-estar animal, pois nessas gaiolas as porcas não

podem exercer minimamente seu comportamento natural e não podem sequer se virar (SARUBBI, 2014). Uma alternativa seria o uso de baias coletivas ou baias livres individuais para a porca e seus leitões com adaptações para evitar esmagamento, que reduzem as estereotípicas e comportamentos agressivos (SARUBBI, 2014). Para todas as fases de criação, no geral, é necessário atender as recomendações de densidade, de disponibilidade de comedouros e bebedouros, e de alojamentos, que devem ser construídos para permitir o acesso dos animais a uma área de repouso confortável, drenada e limpa, na qual todos os animais possam deitar simultaneamente, repousar e levantar-se normalmente (SARUBBI, 2014).

Para melhorar o ambiente e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos animais, algumas outras medidas estão sendo utilizadas, como o enriquecimento ambiental (utilização de objetos para a criação de um ambiente estimulante e interativo), para reduzir o estresse por estimular o comportamento investigativo, natural da espécie; uso de barreiras para zona de fuga; abrigos; rampas; lâminas d'água; uso de música nas baias, para reduzir os ruídos do manejo e que podem estressar os animais; introdução de aromas; iluminação; ionização, etc. (SARUBBI, 2014).

Para garantir a saúde dos animais, uma das liberdades do bem-estar, é necessário que a granja seja limpa e desinfetada regularmente. Assim, a **limpeza diária** envolve a retirada de sujidades do piso, baias, paredes, divisórias, corredores, limpeza de bebedouros e comedouros (AMARAL *et al.*, 2006).

Já a **limpeza e desinfecção nas instalações** vazias que adotam o sistema “todos dentro, todos fora”, inicia-se após a saída dos animais com a **limpeza seca**, no qual os equipamentos móveis são retirados e levados para um local para serem lavados e desinfetados, e o piso, as paredes e divisórias são limpos para remover o máximo de sujeira incrustada (AMARAL *et al.*, 2006). Em seguida é realizada a **limpeza úmida**, no mesmo dia da saída dos animais, com o uso de água sob pressão, podendo utilizar detergentes para facilitar a remoção da matéria orgânica e, após o enxágue, as instalações devem ser secas (AMARAL *et al.*, 2006).

A **desinfecção** refere-se à eliminação de microrganismos indesejáveis de materiais limpos, por meio de processos químicos ou físicos, buscando a redução da dose infectante para evitar novas infecções (SOBESTIANSKY *et al.*, 2008). É realizada após a limpeza úmida, quando as instalações estiverem secas.

Na primeira desinfecção, a solução desinfetante deve ser aplicada no piso, paredes, cortinas, teto, divisórias, equipamentos e cantos, frestas, rachaduras ou quaisquer locais onde a sujeira possa ficar acumulada devem receber atenção especial; após a aplicação, deixar a instalação secar por um período

mínimo de 12 horas; após esse período, montar os equipamentos (previamente limpos e desinfetados) e manter a instalação fechada por no mínimo cinco dias (vazio sanitário) (AMARAL *et al.*, 2006).

A segunda desinfecção antes do alojamento dos animais deve ser realizada cerca de 24 horas antes do alojamento dos animais, podendo utilizar princípios ativos diferentes na primeira e segunda desinfecção (AMARAL *et al.*, 2006). Outra opção seria a desinfecção física, com lança-chamas (vassoura-de-fogo), que deve ser aplicado logo após a lavagem, antes da primeira desinfecção (AMARAL *et al.*, 2006).

O **vazio sanitário** é o período em que uma instalação permanece vazia, após ter sido lavada e desinfetada, até a entrada de outro lote de animais (AMARAL; MORES, 2008). Tem como objetivo eliminar microrganismos que não foram atingidos pelos processos de desinfecção, mas que se tornam sensíveis à ação dos agentes físicos naturais (sol, calor, ausência de matéria orgânica, etc.) (AMARAL *et al.*, 2006).



Saiba mais

Leia o material indicado para conhecer as principais características e grupos de desinfetantes utilizados na suinocultura (páginas 28 a 34).

- AMARAL, A. L. *et al.* **Boas práticas de produção de suínos**. Embrapa Suínos e Aves-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2006.

Terminada esta unidade você já é capaz de reconhecer as principais raças e características dos sistemas de criação de suínos, bem como as medidas para contemplar o bem-estar animal, informações muito importantes para seu futuro profissional.

Sem medo de errar

Aluno, finalizado os estudos desta unidade, você já pode responder à questão proposta no início desta seção, que o convidava a passar instruções para os funcionários de uma propriedade que utiliza o sistema de manejo “todos dentro, todos fora” a respeito de como deve ser realizada a limpeza e desinfecção das instalações após a saída de um lote inteiro de animais, e qual a duração e a importância do vazio sanitário para um sistema de produção de suínos. Lembrando que nessa propriedade o sistema de manejo adotado é o “todos dentro, todos fora” nas etapas de crescimento terminação, em que todos os animais entram e saem ao mesmo tempo de uma instalação, visando minimizar a ocorrência de problemas sanitários.

Como recomendação a granja deve ser limpa e desinfetada regularmente. Esta limpeza deve ser diária para retirada de sujidades do piso, baias, paredes, divisórias, corredores, limpeza de bebedouros e comedouros e todas as vezes em que os animais forem transferidos de uma instalação para outra, no sistema “todos dentro, todos fora”. Essa última inicia-se após a saída dos animais com a limpeza seca, em que os equipamentos móveis são retirados e levados para um local para serem lavados e desinfetados, e o piso, as paredes e as divisórias são limpos para remover o máximo de sujeira incrustada. Em seguida é realizada a limpeza úmida, no mesmo dia da saída dos animais, com o uso de água sob pressão, podendo utilizar detergentes para facilitar a remoção da matéria orgânica e, após o enxágue, as instalações devem ser secas.

A desinfecção é realizada após a limpeza úmida, quando as instalações estiverem secas, utilizando-se solução desinfetante, que deve ser aplicada no piso, paredes, cortinas, teto, divisórias, equipamentos e cantos, frestas, rachaduras ou quaisquer locais onde a sujeira possa ficar acumulada; após a aplicação, deixar a instalação secar por um período mínimo de 12 horas; após esse período, montar os equipamentos (previamente limpos e desinfetados) e manter a instalação fechada (vazio sanitário). Uma segunda desinfecção antes do alojamento dos animais pode ser feita, mas deve ser realizada cerca de 24 horas antes do alojamento dos animais, podendo utilizar princípios ativos diferentes na primeira e segunda desinfecção. O vazio sanitário é importante para eliminar microrganismos que não foram atingidos pelos processos de desinfecção, mas que se tornam sensíveis à ação dos agentes físicos naturais (sol, calor, ausência de matéria orgânica, etc.), devendo ser de, no mínimo, cinco dias.

Desse modo, ao fim desta seção, você já é capaz de reconhecer as principais medidas para contemplar o bem-estar animal, sendo a limpeza e desinfecção das instalações uma das medidas para garantir a saúde dos animais. Logo, ao usufruir desses conhecimentos, você se torna um profissional mais apto a exercer sua profissão com sucesso!

Ambiência nas instalações para suínos

Descrição da situação-problema

Você foi convidado a indicar medidas de ambiência das instalações que favoreçam o bem-estar animal em uma propriedade onde são criados suínos em ciclo completo, no sistema de manejo “todos dentro, todos fora”, localizada nas proximidades de Cuiabá, no Mato Grosso. Sabe-se que o clima local é tropical, com temperaturas médias de 24 °C, inverno seco e estação chuvosa no verão. Assim, indique as medidas de ambiência a serem adotadas nas instalações e a justificativa para adoção de cada uma delas.

Resolução da situação-problema

Caso as instalações ainda não tenham sido construídas, o indicado seria que as edificações fossem construídas contemplando os recursos naturais, em locais abertos, drenados, com boa ventilação, planos, ensolarados, afastado de morros e outros obstáculos e que sejam afastadas umas das outras para que não impeçam a ventilação natural. A orientação deve ser no sentido leste-oeste, para que a carga de calor recebida pela instalação seja a menor possível e, por se tratar de um local quente, a largura indicada seria de 14 m, com pé-direito de 3,5 m e uso de forro e lanternim para proporcionar um ambiente mais confortável devido à renovação contínua do ar.

As telhas podem ser de cerâmica ou outro material com elevada resistência térmica, pintado na cor branca na parte externa da cobertura para auxiliar a reflexão da luminosidade e diminuir a retenção de calor pelo telhado. O uso de cortinas é um recurso para controlar a ventilação dentro das instalações e deve ser implantado principalmente na creche e maternidade.

Nas áreas circundantes deve-se utilizar grama na área delimitada das construções para reduzir a porção de luz refletida e calor que atinge as instalações e árvores altas na parte norte das instalações para sombreamento sobre o telhado, o que diminui a carga térmica radiante para o interior das instalações.

Como recursos artificiais pode-se fazer o uso de ventiladores e exaustores para promoverem a movimentação do ar e/ou nebulização/aspersão de água junto com a ventilação, para reduzir a temperatura interna do ar ambiente.

1. Segundo Bridi (2006, p. 1), ambiência é a definição de conforto baseada no contexto ambiental, quando se analisa as características de meio ambiente em função da zona de conforto térmico da espécie, associado a características fisiológicas que atuam na regulação da temperatura interna do animal, levando em conta, também, o bem-estar dos animais.

Em relação à ambiência na suinocultura, assinale a alternativa correta.

- a) Recomenda-se a prática de pintar de branco a superfície externa do telhado da granja para promoção de maior conforto térmico para os suínos.
- b) A orientação da granja no sentido leste-oeste desfavorece o conforto térmico dos animais.
- c) A cobertura ideal para instalações deve apresentar baixa resistência à radiação solar.
- d) Quanto menor o pé-direito, menor quantidade de calor é recebida pelos animais.
- e) O forro permite a formação de uma camada de ar próxima à cobertura, aumentando a transferência de calor para dentro da instalação.

2. As cinco liberdades do bem-estar animal definidas pelo “Farm Animal Welfare Council” são:

- I. Livre de fome e sede – acesso à água fresca e aos alimentos.
- II. Livre de desconforto – fornecimento de ambiente apropriado.
- III. Livre da dor, da injúria e das doenças.
- IV. Livre para expressar o comportamento normal – fornecimento de espaço suficiente.
- V. Livre de medo e estresse – garantia de condições que evitem sofrimento físico e mental.

Estão corretas as alternativas:

- a) I, II e IV, apenas.
- b) I, II, III e V, apenas.
- c) I, III, IV e V, apenas.
- d) II, III, IV e V, apenas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

3. Em relação à limpeza, desinfecção e ao vazio sanitário das instalações na suinocultura:

() A primeira etapa da limpeza e desinfecção nas instalações vazias que adotam o sistema “todos dentro, todos fora”, após a saída dos animais é a limpeza úmida, para remover o máximo de sujeira incrustada.

() A desinfecção refere-se à eliminação de microrganismos indesejáveis de materiais sujos, por meio de processos químicos ou físicos, buscando a redução da dose infectante para evitar novas infecções.

- () A limpeza úmida é realizada no mesmo dia da saída dos animais das instalações, com o uso de água sob pressão.
- () O vazio sanitário é o período em que uma instalação permanece vazia, após ter sido lavada e desinfetada, até a entrada de outro lote de animais e tem duração mínima de 10 dias.

Marque quais são as alternativas verdadeiras (V) e falsas (F) e assinale a alternativa correta que corresponda à ordem assinalada.

- a) F, F, F, F.
- b) F, F, V, F.
- c) F, V, V, V.
- d) V, F, F, F.
- e) V, F, V, V.

Referências

- AGRINESS. **Relatório anual do desempenho da produção de suínos**. 2017. Disponível em: <https://goo.gl/dfCvV8>. Acesso em: 20 set. 2018.
- ALVES, F. V. *et al.* (eds.). **Integração lavoura pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Coleção 500 perguntas 500 respostas. Brasília: Embrapa, 2015. p. 273-289.
- AMARAL, A. L. *et al.* **Boas práticas de produção de suínos**. Embrapa Suínos e Aves – Circular Técnica (INFOTECA-E), 2006. Disponível em: <https://goo.gl/HRAKGu>. Acesso em: 20 set. 2018.
- AMARAL, A. L.; MORES, N. Planejamento da produção de suínos em lotes com vazio sanitário. **Acta Scientiae Veterinariae**. 36 (Supl. 1): s143-s154. 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Exportações de carne suína totalizam 278,3 mil toneladas no 1º semestre**. 2018. Disponível em: <https://goo.gl/hNRctQ>. Acesso em: 21 ago. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual da ABPA, 2017**. 2017. Disponível em: <https://goo.gl/FMMFpC>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- BARCELLOS, M. D. de *et al.* Pork consumption in Brazil: challenges and opportunities for the Brazilian pork production chain. **Journal on Chain and Network Science**, v. 11, n. 2, p. 99-113, 2011.
- BONETT, L. P.; MONTICELLI, C. J. (eds). **Suínos: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Coleção 500 perguntas 500 respostas. 3 ed. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2014, 243 p.
- BRIDI, A. M. **Instalações e ambiência na produção animal**. In: 2º curso sobre qualidade da carne suína. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006. Anais... Londrina, 2006. Disponível em <https://goo.gl/2KWUVG>. Acesso em: 19 set. 2018.
- DIAS, A. C. *et al.* **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Brasília, DF: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 140 p.
- DIESEL, R. *et al.* **Coletânea de tecnologias sobre dejetos de suínos**. Embrapa Suínos e Aves, Boletim Informativo, 2002.
- EMBRAPA. **“Suíno Light” abre espaço para novos mercados e produtores**. 2014. Disponível em: <https://goo.gl/iRN8bV>. Acesso em: 3 set. 2018.
- FÁVERO, J. A. (Coord.) **Produção de Suínos**. CNPSA/EMBRAPA. 2003. (Sistema Produção). Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/construcao.html>. Acesso em: 17 set. 2018.
- FÁVERO, A. J. *et al.* Evolução da genética: do “porco tipo banha” ao suíno light. Cap 4. In: SOUZA, Jean Carlos Porto Vilas Boas *et al.* **Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuições da Embrapa Suínos e Aves**. Embrapa Suínos e Aves. Livro técnico (INFOTECA-E), 2011.

FERREIRA, R. A. **Suinocultura**: manual prático de criação. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.

GARCIA, S. K. **Sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre no estado de Minas Gerais - viabilidade técnica e econômica**. Tese. Doutorado em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001. 122 p.

IRGANG, R. Raças e linhagens na produção de suínos. Cap. 2.1. In: FERREIRA, A.H. *et al.* **Produção de suínos: teoria e prática**. Associação Brasileira de Criadores Suínos, Brasília, 2014.

IRGANG, R. Melhoramento genético de suínos. Cap. 20. In: SOBESTIANSKY, J. *et al.* **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Embrapa – Serviço de Produção de Informação, 1998.

LOPES, P. S. **Melhoramento Genético de Suínos**. Material didático da disciplina de Melhoramento Genético Aplicado. Universidade Federal de Viçosa, 2004. Disponível em: <https://goo.gl/BW2UJ4>. Acesso em: 23 ago. 2018.

LUDTKE, C. *et al.* Perspectivas para o bem-estar animal na suinocultura (Cap. 4.1). In: FERREIRA, A.H. *et al.* **Produção de suínos: teoria e prática**. Associação Brasileira de Criadores Suínos, Brasília, p. 133-145, 2014.

MACHADO, I. P. Fluxo de produção e dimensionamento de instalações (Cap. 3.3) e Índices zootécnicos e sistemas de gerenciamento na produção de suínos (Cap.5.1) In: FERREIRA, A.H. *et al.* **Produção de suínos: teoria e prática**. Associação Brasileira de Criadores Suínos, Brasília, p. 106-110 e 169-177, 2014.

MARTINS, F. M. *et al.* Análise econômica da produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação. **Custos e @gronegócios**, v. 2, p. 1-17, 2006.

MONTICELLI, C. J. *et al.* **Bem-estar na suinocultura**. Embrapa Suínos e Aves: Folder. Concórdia, SC, 2005.

MORES, N. Planejamento da produção de suínos em lotes com vazio sanitário. Embrapa Suínos e Aves. **Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2008.

NAAS, I. A. *et al.* Conceitos de ambiência na definição de instalações em suinocultura (Cap. 21.2). In: FERREIRA, A.H. *et al.* **Produção de suínos: teoria e prática**. Associação Brasileira de Criadores Suínos, Brasília, p. 877-884, 2014.

NICOLAIEWSKY, S. *et al.* Sistemas de produção de suínos. Cap. 1. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. (eds.). **Suinocultura Intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: Embrapa – CNPSA, p. 11-26, 2008.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2001.

PEREIRA, J. C. C. **Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005.

ROHR, S. A. *et al.* **Bem-estar animal na produção de suínos**: toda granja. Brasília: ABCS, 2016. 40 p. Disponível em: <https://goo.gl/4m4wuT>. Acesso em: 19 set. 2018.

ROHR, S. A. Sistemas de produção ao ar livre. Cap.3.5. In: FERREIRA, A.H. *et al.* **Produção de suínos: teoria e prática**. Associação Brasileira de Criadores Suínos, Brasília, p. 121-124, 2014.

SARUBBI, J. Técnicas de manejo voltadas para o BEA em suínos (Cap. 4.2). Outras aplicações práticas relacionadas ao BEA na produção de suínos (Cap. 4.3). In: FERREIRA, A.H. *et al.* **Produção de suínos: teoria e prática**. Associação Brasileira de Criadores Suínos, Brasília, p. 146-165, 2014.

SEBRAE/ESPM. Suinocultura – carne in natura, embutidos e defumados: relatório completo. **Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM 2008**. São Paulo, 104 p., 2008.

SESTI, L. A. C.; SOBESTIANSKY, J. Aspectos da Produtividade. Cap. 2. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. (eds.). **Suinocultura Intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: Embrapa – CNPSA. p. 27-43, 2008.

SOBESTIANSKY, J. *et al.* Limpeza e desinfecção (Cap. 6). In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. (eds.). **Suinocultura Intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: Embrapa – CNPSA. p. 27-43, 2008.

SOMAVILLA, A. L.; TEZZA, L. B. L.; WARPECHOWSKI, M. B. **Discordâncias na descrição de características das raças suínas brasileiras**. ENAF – Encontro de Atividades Formativas da UFPR, Curitiba, 2009.

SUINOCULTURA INDUSTRIAL. **Diferenciação de leitões natimortos e mumificados**. 2008. Disponível em: <https://goo.gl/eP3SMn>. Acesso em: 7 set. 2018.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**, Foreign Agricultural Service, 10 de Abril de 2018. Disponível em: <https://goo.gl/Pxy4yS>. Acesso em: 21 ago. 2018.

Unidade 2

Suinocultura: manejo da criação

Convite ao estudo

O correto manejo das atividades que envolvem a criação de suínos é fator-chave para o bom desempenho dos animais e, conseqüentemente, do negócio agropecuário. Dessa forma, conhecer as técnicas de manejo da criação de suínos, bem como os aspectos reprodutivos e sanitários de uma granja é fundamental para o sucesso profissional daqueles que desejam trabalhar no setor.

A suinocultura tem passado por um processo de adaptação às exigências do mercado consumidor, preocupando-se cada vez mais com segurança alimentar, qualidade da carne, bem-estar, sanidade animal e proteção ambiental, visto que a atividade é uma das que mais geram gases e efluentes, que podem ser importantes vias de contaminação de recursos hídricos, do solo e do ar. Logo, o profissional que souber identificar os problemas da cadeia produtiva e aplicar corretamente as técnicas de manejo ganhará destaque.

Deste modo, apresentamos, a seguir, uma situação que servirá de base para os questionamentos que serão desenvolvidos ao longo desta unidade, os quais, com os conhecimentos prévios e os futuramente adquiridos, você será capaz de respondê-los.

Um produtor de suínos realiza o sistema de criação intensivo confinado em ciclo completo, em uma granja localizada na Região Centro-Oeste do Brasil, com temperaturas máximas anuais médias em torno de 33°C e mínimas de 21°C, com inverno seco e verão chuvoso. Visando atender às normas de bem-estar animal, ele decide mudar as instalações de sua granja e adequá-la para satisfazer os requisitos de conforto animal em todas as fases de criação, desde a maternidade até a terminação.

O produtor implantou sistemas de cortinas, de ventilação, maternidade em baias sem o uso de gaiolas, enriquecimento ambiental, medidas sanitárias para evitar a ocorrência de doenças, rampas de acesso adequadas para embarque dos animais, entre outros.

A granja dispõe de alimentos de excelente qualidade para os animais, realiza o manejo sanitário da forma correta, conta com suínos de alto potencial genético e realiza inseminação artificial na própria granja, além da coleta de sêmen do reprodutor. No entanto, a granja está apresentando problemas

com a alta mortalidade de leitões, com a baixa taxa reprodutiva das matrizes, além do manejo de dejetos, o qual, com a nova fase da produção na propriedade, precisa ser reestruturado para atender às questões ambientais e também gerar divisas, com o seu aproveitamento de forma mais efetiva.

Diante dessas informações, o que deve estar causando tantos problemas para o produtor? Quais fatores contribuem, além do correto manejo e bem-estar, para o bom desempenho dos animais em uma granja?

Para que você possa entender um pouco mais sobre a suinocultura e possa responder a essas e muitas outras questões, nesta unidade, serão apresentados temas, como o manejo da criação de suínos, do nascimento ao abate, manejo reprodutivo e sanitário, além do manejo de dejetos e qualidade da carne suína.

Manejo da criação de suínos

Diálogo aberto

Nesta seção, serão discutidos temas relacionados ao manejo dos leitões, do nascimento ao abate, manejo da fêmea suína reprodutora e comentários a respeito da alimentação de suínos nas diversas fases de criação, assuntos muito importantes para que a granja alcance melhores índices produtivos e apresente bom retorno econômico. Assim, reflita sobre a situação descrita a seguir e, após os estudos desta seção, responda-a com os conhecimentos adquiridos.

Conforme relatado anteriormente, um produtor de suínos que realiza o sistema de criação intensiva confinada em ciclo completo, em uma granja localizada na Região Centro-Oeste do Brasil, decidiu mudar as instalações de sua granja e adequá-la para atender aos requisitos de conforto animal em todas as fases de criação, desde a maternidade até a terminação, implantando várias mudanças. A granja dispõe de alimentos de excelente qualidade para os animais, executa o manejo sanitário da forma correta, conta com suínos de alto potencial genético e realiza inseminação artificial na própria granja, além da coleta de sêmen do reprodutor. No entanto, a granja está apresentando problemas com a alta mortalidade de leitões na maternidade. Então, o produtor contrata você para prestar assistência técnica na propriedade para solucionar o problema.

Dessa forma, em relação à alta mortalidade dos leitões na maternidade, quais problemas podem estar ocorrendo para que essa taxa seja tão elevada? Lembre-se de expor a melhor forma de contornar essas adversidades para diminuir a mortalidade dos leitões na granja.

Como técnico da granja e com os conhecimentos adquiridos ao longo desta seção em relação ao manejo dos leitões após o nascimento até o abate, ajude o produtor a contornar as dificuldades e a garantir um bom resultado da atividade. Bons estudos!

Não pode faltar

Aluno, durante o período do nascimento ao desmame, as principais causas de mortalidade dos leitões são o esmagamento, a inanição e a hipotermia (DALLANORA *et al.*, 2014), visto que leitões recém-nascidos possuem sistema de termorregulação e imunitário pouco desenvolvidos, o

que torna necessário o fornecimento de um ambiente limpo, desinfetado, seco e aquecido (MORES *et al.*, 2008). Assim, alguns cuidados são necessários para garantir a sobrevivência dos leitões:

1. **Enxugar os leitões e reanimar os aparentemente mortos:** logo após o parto, os leitões devem ser limpos e secos, com toalhas de papel ou panos limpos, à medida que vão nascendo, retirando-se os líquidos fetais da boca e das narinas, para evitar a obstrução das vias respiratórias, e restos de membranas que envolvem o recém-nascido, massageando-se o dorso e a região pulmonar para ativar a circulação e estimular a respiração (MORES *et al.*, 2008). Outra forma de secagem dos leitões é o uso de pó secante, um produto industrializado, cujo objetivo é diminuir as perdas de calor do recém-nascido (FERREIRA, 2012).
2. **Corte e desinfecção do umbigo:** devem ser feitos logo após o nascimento, para evitar a entrada de microrganismos causadores de infecções localizadas (onfalite e onfaloflebite) e/ou infecções generalizadas (artrite e septicemia) (MORES *et al.*, 2008). Nesse processo, a amarração é feita de 3 a 5 cm da base do umbigo, seguida por corte (tesoura afiada, limpa e desinfetada) e imersão da parte restante em frasco com solução desinfetante (iodo de 5 a 7% de concentração) e abertura suficiente para a passagem do umbigo, sua imersão completa até a base e contato por cinco segundos (DALLANORA *et al.*, 2014).
3. **Orientação da primeira mamada:** a orientação dos leitões em sua primeira mamada é realizada para estimular o consumo de colostro, principalmente dos animais menores (FÁVERO, 2003), nas primeiras 24h de vida. O colostro é rico em imunoglobulinas, as quais, durante as primeiras horas do nascimento, são absorvidas intactas pelas paredes do intestino (FERREIRA, 2012). Essa capacidade de absorção de imunoglobulinas intactas vai declinando com o passar das horas, sendo mínima a partir de 48h de vida dos leitões e, como não existe a transferência de imunoglobulinas e anticorpos por meio da placenta (difusa, pregueada, epiteliocorial), o colostro é a única fonte de anticorpos maternos para o leitão recém-nascido (FERREIRA, 2012). Outra função do colostro é o fornecimento de energia para manutenção da temperatura corporal dos leitões (FERREIRA, 2012).
4. **Fornecimento de calor para os leitões:** os leitões devem ser colocados e ensinados a utilizar o escamoteador (32 °C) após a primeira mamada, pois apresentam baixa eficiência de termorregulação (FERREIRA, 2012), conforme relatado na unidade anterior.



Assimile

O peso mínimo ao nascer para que um leitão tenha boas possibilidades de desenvolvimento é 1200 g. Para **leitões que nascem muito fracos** (700 a 1200 g), é indicado que sejam realizados, além do manejo aplicado aos leitões com peso normal, como a transferência de leitões e orientação da primeira mamada (MORES, 2008), o fornecimento artificial de colostro (ingredientes à base de leite, como leite desnatado, soro de leite, lactose, leite coalhado e seus derivados compõem a maior parte de substitutos do leite de alta qualidade) via mamadeira ou sonda e aplicação e administração de 3 a 5 mL de glicose 5%, subcutânea ou intraperitoneal, no primeiro dia de vida, podendo ser repetida no 3º ou 4º dia para prover energia prontamente disponível para o leitão (BIERHALS; MAGNABOSCO, 2014).

5. **Uniformização da leitegada:** é a redistribuição de leitões de uma porca para outra, para que leitões que nascem pequenos sejam criados com leitões pequenos, médios com médios e grandes com grandes, visando à redução da competição entre os animais de uma mesma leitegada, a melhora do desempenho e o aumento da uniformidade ao desmame e a diminuição da mortalidade da leitegada na fase de aleitamento (FERREIRA, 2012). Deve ser feita de 6 a 24h após o nascimento, para que a melhora no desempenho seja obtida (BIERHALS, 2014).
6. **Corte dos dentes e da cauda:** o corte dos dentes e da cauda contraria as recomendações de bem-estar animal. As razões para muitas granjas ainda utilizarem esse tipo de manejo é, em relação ao corte dos dentes, para que não ocorram lesões nos tetos das porcas durante a amamentação dos leitões, sendo realizado de 24 a 48h após o nascimento (MORES *et al.*, 2008), e em relação ao corte da cauda, para evitar vícios e canibalismo (FERREIRA, 2012), problemas estes resolvidos ou minimizados quando as medidas de bem-estar animal, como o enriquecimento ambiental, são aplicadas.
7. **Marcação dos leitões:** nas primeiras 24h de vida e somente nas granjas em que for estritamente necessário (ROHR *et al.*, 2016). A alternativa menos dolorosa para identificação é o uso de brincos, sendo menos invasiva (menor mutilação) do que o sistema de identificação por mocha (corte das orelhas) e tatuagem (ROHR *et al.*, 2016).
8. **Prevenção contra anemia ferropriva:** a necessidade diária de ferro para crescimento normal de leitões é de 5 a 10 mg por dia, no entanto, o leite materno só consegue suprir cerca de 10 a 20% dessa

necessidade, sendo necessário o fornecimento de ferro para leitões em confinamento para evitar a ocorrência de anemia ferropriva (MORES *et al.*, 2008). Assim, recomenda-se o fornecimento de ferro dextrano por aplicação intramuscular no terceiro dia de vida dos leitões, podendo-se fazer o reforço no décimo segundo dia de vida.

- 9. Castração dos machos:** é necessária para que a carne desses animais não apresente sabor e odor desagradáveis, causados por algumas substâncias (androstenona e escatol) que se acumulam na gordura dos suínos (TEIXEIRA; TOCCHET, 2014). O procedimento é realizado do sétimo ao décimo quinto dia de vida e compreende a contenção, desinfecção, remoção dos testículos e aplicação de cicatrizantes, desinfetantes e repelentes (FERREIRA, 2012).

De acordo com Teixeira e Tocchet (2014), os métodos de castração que podem ser aplicados são o cirúrgico com ou sem anestesia, o químico e o imunológico ou imunocastração. Na castração cirúrgica (com ou sem anestesia), é feita uma incisão na pele para que os cordões espermáticos possam ser puxados; com esse tipo de castração, ocorrem reduções substanciais na taxa de crescimento, redução da porcentagem de carne magra e comprometimento do bem-estar dos animais. Na castração química, certas drogas são injetadas diretamente no testículo, podendo ser um método temporário ou definitivo de castração. O método mais atual para castração e que respeita o bem-estar dos animais é a vacina anti-GnRF (fator liberador de gonadotropinas), que atua induzindo o próprio sistema imunológico do suíno a produzir anticorpos contra o GnRF, visto que esse fator é o que inicia os eventos fisiológicos primários responsáveis, ao final, pelo acúmulo de substâncias odoríferas nas carcaças de suínos machos inteiros.

- 10. Fornecimento de ração e água para os leitões:** fornecer água potável e limpa à vontade para os recém-nascidos, de preferência por meio de bebedouros automáticos (MORES *et al.*, 2008) próprios para leitões, separados dos das porcas, e com altura compatível (FERREIRA, 2012). O fornecimento de ração pode ocorrer a partir do sétimo dia de vida dos animais, que contribui para que o leitão se acostume com a alimentação sólida, que será fornecida em exclusividade após o desmame, além de contribuição nutricional adicional ao leite materno, fazendo com que o leitão apresente maior peso ao desmame e menor tempo para abate. O consumo até o desmame deve ser de, aproximadamente, 600g/leitão/dia (FERREIRA, 2012).

11. Desmame: fase muito estressante para o leitão, em função da perda de contato com a mãe, troca de alimento e ambiente, tensões sociais de reagrupamento, adaptação aos novos comedouros e bebedouros (FERREIRA, 2012). A idade de desmame varia de acordo com o sistema de criação:

- Desmame precoce: realizado de 21 a 35 dias de idade do leitão, com peso de 5 a 8 kg, visando maximizar a produtividade da matriz sem prejudicar, contudo, o desempenho dos leitões (FERREIRA, 2012).
- Desmame precoce segregado (DPS): realizado antes dos 21 dias de idade (geralmente, entre o décimo e o décimo quarto dia), com objetivo de eliminar doenças presentes no plantel de origem, para obtenção de animais com melhor desempenho, no entanto, como os leitões apresentam baixo peso ao desmame, a ingestão de ração na creche pode ser dificultada (FERREIRA, 2012).

O desmame deve ser realizado de maneira abrupta, sendo todos os leitões retirados ao mesmo tempo de junto da mãe e colocados na creche, sendo conveniente a manutenção da mesma leitegada junta, e não misturar mais de quatro leitegadas, para diminuir o estresse (FERREIRA, 2012). Além disso, é de grande importância que a creche esteja totalmente preparada (ambiência, climatização, água, ração, etc.), para que a adaptação seja mais rápida e os efeitos traumáticos do desmame sejam minimizados (ROHR *et al.*, 2016).



Exemplificando

A idade de desmame e, conseqüentemente, o peso de desmame dos leitões têm grande influência sobre o desempenho futuro dos animais. Assim, o desmame precoce segregado tende a influenciar de maneira negativa a produtividade dos animais, conforme pode ser observado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 | Influência da idade de desmame sobre o desempenho futuro dos leitões

Idade (dias)	12	15	18	21
Peso (kg)	4,2	4,9	5,7	6,5
Consumo (g/dia)	426	512	566	653
Ganho de peso diário (g/dia)	299	367	408	476
Conversão alimentar	1,42	1,39	1,38	1,38
Peso 42 dias pós-desmame (kg)	16,9	20,3	22,6	25,8
Mortalidade (%)	5,25	2,82	2,11	0,54

Fonte: adaptado de Main *et al.* (2002).

Após o desmame, os animais são levados para a creche, onde permanecem até os 63-70 dias de idade, quando são transferidos para o crescimento e terminação (FERREIRA, 2012). Nas primeiras semanas, um dos objetivos principais do setor creche é a maximização do consumo de ração e água, logo, o fornecimento de rações pré-iniciais até cerca de 42 dias de idade é uma forma de estimular o consumo nessa fase (DIAS *et al.*, 2011; FERREIRA, 2012).

O estresse pós-desmame ocorre em consequência da queda da imunidade e do consumo de alimentos e pode contribuir com a diminuição da taxa de crescimento e manifestação de doenças (FERREIRA, 2012). Um exemplo são as diarreias, que também estão relacionadas a outros fatores, como ração deficiente em nutrientes e ingredientes de baixa digestibilidade, manejo inadequado do ambiente e instalações, ou podem ter origem infecciosa; para controle, além da correção dos problemas de manejo, podem ser utilizados antibióticos, óxido de zinco e sulfato de cobre (FERREIRA, 2012).

Outras práticas de manejo podem ser adotadas para correta condução da fase da creche, como gaiolas ou baias com espaço suficiente para os leitões (0,30 m² por animal); manutenção ideal da temperatura da sala; retirar toda ração velha dos comedouros; dispor de bebedouros e comedouros de fácil acesso e em número adequado para os leitões; vacinação na saída da creche, de acordo com as recomendações; monitoramento e limpeza constantes da sala da creche; entre outras (FERREIRA, 2012).

Na transferência dos leitões para os setores de crescimento e terminação, por volta dos 63-70 dias de vida, observar os mesmos cuidados da transferência para a creche, visto que também é um momento de grande estresse para os animais (ROHR *et al.*, 2016). As fases de crescimento e terminação são as menos preocupantes dos suínos, desde que os animais tenham apresentado um bom desempenho na maternidade e na creche, com peso compatível com a idade e boas condições sanitárias (FÁVERO *et al.*, 2003).

Para formação dos lotes para uma baia de crescimento e terminação, com animais oriundos de leitegadas diferentes, o ideal seria considerar o peso e o sexo dos animais, visto que as fêmeas são mais exigentes nutricionalmente e respondem mais em ganho de carne magra que os machos castrados, necessitando, portanto, de rações diferenciadas (FERREIRA, 2012).

Outros manejos adotados nessa fase: manter a temperatura das salas entre 16 e 18 °C; bebedouros e comedouros de fácil acesso e em número adequado; monitoramento e limpeza constantes; manejar as salas segundo o sistema "todos dentro todos fora"; implementar ações corretivas tão logo algum problema seja detectado; vender os animais para o abate por lote, de acordo com o peso exigido pelo mercado; observar o período de carência

de qualquer medicamento em uso antes de enviar os animais para o abate; não deixar eventuais animais refugio nas instalações; entre outros (FÁVERO *et al.*, 2003). Na Tabela 2.2, podem ser observadas as metas para as fases de crescimento e terminação.

Tabela 2.2 | Valores críticos e metas nas fases de crescimento e terminação

Indicador	Valor Crítico ⁽¹⁾	Meta
Taxa de mortalidade de animais (%)	>1,0	<0,6
Conversão alimentar (kg ração/kg de ganho)	>2,8	<2,6
Peso médio de referência dos animais na saída para o abate (kg)		
Aos 133 dias	<78,0	>83,0
Aos 140 dias	<85,0	>90,0
Aos 147 dias	<92,0	>97,0
Aos 154 dias	<98,0	>103,0

(¹) Indica necessidade de identificar as causas e adotar medidas corretivas.

Fonte: Fávero *et al.* (2003, [s.p.]).



Refleta

O sistema **Wean to Finish** é um método recente da criação de suínos que consiste na eliminação da fase da creche, fazendo com que os animais saiam do desmame, com 28 dias de idade, diretamente para a fase de crescimento/terminação, ou seja, permite que os animais permaneçam na mesma instalação do desmame ao abate (FERREIRA, 2012). Tendo esse conceito em mente, você acha que esse sistema é mais ou menos favorável em relação ao bem-estar dos animais, comparado com o sistema tradicional, com leitões saindo da maternidade e passando para creche e depois para o crescimento/terminação? Por quê?

As fêmeas reprodutoras podem ser originadas da aquisição de fêmeas de reposição de outros plantéis, ou podem ser animais da própria granja destinados à reposição. A reposição é uma prática necessária em uma granja de suínos, para que novos reprodutores, geneticamente superiores, sejam introduzidos no plantel, ou ainda para que animais velhos e/ou com baixo desempenho reprodutivo possam ser descartados, sendo a taxa média de reposição em torno de 30 a 40% por ano (SILVEIRA *et al.*, 2008).

É recomendado que as fêmeas jovens destinadas à reprodução (marrãs) sejam cobertas com 140-150 kg de peso vivo e com, aproximadamente, 220 a 240 dias, a partir do aparecimento do terceiro cio, visto que, com essas características, é possível associar a maturidade hormonal das fêmeas com

as reservas corporais de tecido magro e gordura e com um alto número de ovulações e espaçamento uterino adequado para gestação de um grande número de fetos, para que a marrã coberta chegue ao parto com bom escore corporal, garantindo uma boa primeira lactação e retorno à ciclicidade, além de um bom desempenho no segundo parto (DIAS *et al.*, 2011).

Entre os métodos de manejo que favorecem o aparecimento da puberdade em leitões, o contato das fêmeas imaturas com o cachaço (indução precoce da puberdade) é um dos que apresentam melhores resultados (SILVEIRA *et al.*, 2008). Nesse manejo, as fêmeas jovens (150-160 dias) são colocadas em contato com um macho adulto (com mais de 10 meses de idade) e saudável, duas vezes ao dia, durante 15 minutos, permitindo um contato focinho a focinho entre ambos, devendo-se observar o rodízio de machos para renovação e variação do estímulo (DIAS *et al.*, 2011). A vacinação contra parvovirose, leptospirose e erisipela é outro manejo obrigatório aplicado na leitão pré-cobertura (DIAS *et al.*, 2011).

O manejo da alimentação depende da fase de criação em que os animais estão submetidos:

- **Leitões lactentes:** fornecimento de ração pré-inicial a partir do sétimo dia de vida. A ração fornecida deve possuir alta digestibilidade, alta palatabilidade, ser rica em proteínas, energia, vitaminas e minerais, para que condicione o leitão a ingerir ração seca após o desmame e promova o estímulo ao desenvolvimento do sistema digestório e enzimático e desenvolvimento corporal, visto que o leite materno pode não atender todas as exigências dos animais (FERREIRA, 2012).
- **Creche:** recomenda-se o uso de rações pré-iniciais molhadas (papinha) no período pós-desmame como forma de aumento do consumo, para melhor adaptação do leitão nesse período (DIAS *et al.*, 2011). O plano nutricional para animais na creche é variável, podendo ser fornecido: a) Ração pré-inicial: por 7 a 14 dias após o desmame; b) Ração inicial 1: para leitões dos 36 aos 49 dias; c) Ração inicial 2: para leitões dos 50 dias até a saída da creche (DIAS *et al.*, 2011).
- **Crescimento e terminação:** a alimentação, de forma geral, é oferecida à vontade até os 60-80 kg, passando à restrição de alimentação após esse período (DIAS *et al.*, 2011). Nessa fase também ocorre variação nas rações fornecidas: a) Ração de crescimento ou ração de recria: para animais desde o alojamento até os 105 dias de idade; b) Ração de terminação ou ração de engorda: do fim da ração crescimento/recria até os 135 dias de idade; c) Ração de abate: do fim da ração terminação/engorda até o abate (DIAS *et al.*, 2011).

- **Marrãs:** a alimentação, desde o início da indução da puberdade até duas semanas antes da cobertura, deve ser moderadamente restrita, já que fêmeas muito gordas, quando cobertas, têm maior taxa de descarte e piores resultados reprodutivos (DIAS *et al.*, 2011). Para aumentar a taxa de ovulação, aumenta-se a quantidade de energia ingerida de 11 a 14 dias antes da cobertura, o que é chamado de *flushing* (SILVEIRA *et al.*, 2008), com aumento da quantidade de ração e do número de arraçoamentos por dia, como forma de aumentar a sobrevivência dos folículos que serão ovulados, além de também melhorar o ambiente uterino que vai receber os embriões, aumentando, assim, as chances de leitegadas maiores (DIAS *et al.*, 2011).
- **Gestação:** o manejo alimentar nessa etapa visa aumentar a taxa de ovulação e diminuir a mortalidade embrionária, a obtenção de leitões homogêneos, com mais de 1,3 kg de peso vivo e proporcionar à matriz uma boa reserva corporal sem, contudo, engordá-la demais, para uma boa produção de leite (FERREIRA, 2012). Recomenda-se utilizar a ração de lactação, que promove aumento na produção de leite e na quantidade de gordura do colostro (FERREIRA, 2012). A ração de gestação pode ser única até a entrada na maternidade, variando apenas a quantidade fornecida na fase final (a partir dos 85 dias), ou duas rações, a primeira até os 85 dias de gestação e a segunda até a entrada na maternidade (DIAS *et al.*, 2011).
- **Pré-parto:** fornecer ração do tipo lactação (altos níveis de energia e proteína) desde o 1º dia na maternidade, nas mesmas quantidades que vinham sendo ofertadas no final da gestação, devido ao acelerado crescimento dos fetos nessa fase final (DIAS *et al.*, 2011). Nos três dias que antecedem o parto, visando diminuir a quantidade de fezes produzida, é recomendado que se reduza a quantidade de ração fornecida para prevenir a ocorrência de complicações e a contaminação com fezes durante o parto (DIAS *et al.*, 2011). No dia do parto, as fêmeas só podem receber água à vontade, não podendo ser alimentadas (DIAS *et al.*, 2011).
- **Fêmeas pós-parto:** 24h após o parto, deve-se fornecer a mesma quantidade de ração do final da gestação, aumentando a quantidade ofertada nos dias seguintes até que, no terceiro ou quarto dia pós-parto, a quantidade de ração consumida seja a recomendada ou à vontade. Para que a matriz consuma grande quantidade de ração, essencial para produção de leite, além das questões relacionadas ao conforto ambiental (temperatura), é preciso oferecê-la na forma pastosa, com acréscimo de água, fazer o arraçoamento de 3 a 4 vezes ao dia e disponibilizar água fresca em abundância (DIAS *et al.*, 2011). A ração de lactação deve apresentar

altos níveis de energia e proteína para suprir a máxima quantidade possível das exigências para produção de leite e manutenção corporal da fêmea (DIAS *et al.*, 2011).

- **Cachaços:** até o início da vida reprodutiva, deve-se fornecer cerca de 2 a 2,5 kg de ração de crescimento por dia; após o início da vida reprodutiva, fornecer ração de reprodutor (alta quantidade de aminoácidos, microminerais, selênio e vitaminas A e E) de acordo com seu peso corporal, restringindo o consumo de energia para evitar o excesso de peso (FERREIRA, 2012).



Saiba mais

O livro *Suíños: o produtor pergunta, a Embrapa responde* apresenta, de maneira simplificada, o manejo da alimentação de suínos nas diferentes fases de criação. Você pode ler as páginas 72 a 80.

BONETT, L. P.; MONTICELLI, C. J. (eds.). **Suíños:** o produtor pergunta, a Embrapa responde. Coleção 500 perguntas 500 respostas. 3. ed. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2014. 243p.

Sem medo de errar

Você foi indagado a destacar e explicar como contornar os problemas que podem estar acontecendo em uma granja com alta mortalidade de leitões na maternidade. Conforme relatado, essa granja, localizada na Região Centro-Oeste do Brasil, realiza o sistema de criação intensivo confinado em ciclo completo e adequou suas instalações para atender aos requisitos de conforto animal em todas as fases de criação. A granja dispõe de alimentos de excelente qualidade para os animais, realiza o manejo sanitário da forma correta e conta com suínos de alto potencial genético.

As principais causas de mortalidade dos leitões são o esmagamento, a inanição e a hipotermia. O que pode estar acontecendo na granja está listado a seguir, junto à solução para contornar o problema:

1. Problemas no parto das porcas. Solução: o acompanhamento do parto e auxílio no nascimento dos leitões em casos de dificuldades no parto.
2. Os leitões podem não ter sido limpos e secos logo após o parto, o que prejudicaria a respiração e facilitaria a morte por hipotermia. Solução: logo após o parto, a limpeza e secagem dos leitões com toalhas de papel, panos limpos ou pó-secante, retirando-se os líquidos fetais da boca e das narinas, massageando-se o dorso e a

região pulmonar para ativar a circulação e estimular a respiração e fazer a reanimação dos leitões aparentemente mortos.

3. Pode estar havendo infecção por cura malfeita do umbigo. Solução: nesse caso, deve-se amarrar cerca de 3-5 cm da base do umbigo, com barbante desinfetado; em seguida, cortar o umbigo com tesoura afiada, limpa e desinfetada e fazer a imersão da parte restante em frasco com solução desinfetante, deixando em contato por cinco segundos.
4. Os leitões podem estar morrendo por não conseguirem consumir colostro. Solução: orientação da primeira mamada dos leitões, principalmente dos mais fracos.
5. A temperatura do escamoteador pode não estar adequada e causando morte por hipotermia. Solução: regular a temperatura e orientar os leitões a usarem o escamoteador.
6. Leitões muito fracos podem estar morrendo devido à competição com os mais fortes. Solução: fazer a uniformização da leitegada de 6 a 24h após o parto.
7. Leitões podem estar morrendo por falta de ferro. Solução: aplicar ferro dextrano intramuscular no terceiro dia de vida dos animais.
8. A porca pode não estar produzindo leite suficiente para alimentar os leitões. Solução: fornecer alimentação e ambientação adequados para estimular a lactação.
9. Problemas com esmagamento. Solução: como as instalações foram adaptadas para o bem-estar, retirando-se as gaiolas, sugere-se a orientação dos leitões para uso do escamoteador e instalação de barras protetoras nas laterais das instalações da maternidade, como pontos de fuga para os leitões.

O correto treinamento e o número adequado de funcionários na granja são fatores-chave para a resolução desses problemas, junto a instalações adequadas. Assim, a partir da resolução dessa situação, você pôde identificar os problemas com os animais da granja que estavam gerando perdas para o produtor e aplicar as técnicas de manejo de suínos estudadas durante esta seção para propor a solução.

Desmame de leitões

Descrição da situação-problema

Um produtor, visando à redução do ciclo de produção em uma granja, decide adotar, em sua propriedade, o desmame precoce segregado, passando os animais para a creche com 12 dias de idade. No entanto, ao final do ciclo de produção, ele observou que esses animais, desmamados aos 12 dias, apresentaram pior desempenho do que os animais de sua antiga produção, que eram desmamados com 21 dias de idade, fazendo com que os lucros dessa nova empreitada fossem menores. Quais fatores explicam o pior desempenho dos animais desmamados aos 12 dias?

Resolução da situação-problema

O desmame precoce segregado (DPS), realizado antes dos 21 dias de idade, com o objetivo de eliminar doenças presentes no plantel de origem, geralmente, faz com que os leitões apresentem baixo peso ao desmame, o que prejudica a ingestão de alimentos sólidos na creche, dificultando o ganho de peso dos animais.

Por ser um período de grande estresse para os leitões, podendo contribuir com a diminuição da taxa de crescimento e a manifestação de doenças, como diarreias, o ideal seria que esses animais estivessem um pouco mais desenvolvidos para suportar esse estresse sem prejudicar o seu desempenho. No entanto, no caso da granja em questão, com desmame aos 12 dias, os leitões devem apresentar baixo peso ao desmame, o que os leva a apresentar baixo consumo e, conseqüentemente, baixo ganho de peso, fazendo com que a conversão alimentar desses animais seja maior, assim como a mortalidade. Dessa forma, os animais não conseguem alcançar o desempenho daqueles que foram desmamados na idade ideal, não conseguindo alcançar o peso de abate na idade usual, causando prejuízos para o produtor.

1. Considere as seguintes práticas adotadas no manejo de leitões:

- (1) Corte e desinfecção do umbigo.
- (2) Castração dos machos.
- (3) Orientação da primeira mamada.
- (4) Prevenção contra anemia ferropriva.
- (5) Uniformização da leitegada.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta da aplicação das práticas descritas no texto-base.

- a) 1 - 3 - 2 - 5 - 4.
- b) 1 - 3 - 5 - 4 - 2.
- c) 3 - 1 - 5 - 4 - 2.
- d) 3 - 1 - 4 - 2 - 5.
- e) 1 - 3 - 4 - 5 - 2.

2. Em relação ao manejo da alimentação de suínos:

- () O fornecimento de ração pré-inicial pode acontecer a partir do 3º dia de nascimento dos leitões.
- () *Flushing* é o aumento da quantidade de energia ingerida de 11 a 14 dias antes da cobrição de fêmeas nulíparas.
- () Para cachaços, recomenda-se o fornecimento de ração de crescimento após o início da vida reprodutiva.
- () Nos três dias que antecedem o parto, visando aumentar a produção de leite, é recomendado que se aumente a quantidade de ração fornecida para as fêmeas.

Responda se as afirmativas são verdadeiras (V) ou falsas (F) e assinale a sequência correta.

- a) F - V - F - F.
- b) F - F - V - F.
- c) F - V - V - F.
- d) V - V - V - F.
- e) V - F - F - V.

3. O correto manejo de suínos, do nascimento ao abate, passando pelo manejo da alimentação, reprodutivo e manejo sanitário é essencial para garantir o bom desempenho produtivo e reprodutivo dos animais e, assim, assegurar o sucesso da atividade de suinocultura.

Leia atentamente as afirmativas a seguir e assinale a alternativa correta.

- a) O método mais atual para castração e que respeita o bem-estar dos animais é a castração química, em que certas drogas são injetadas diretamente no testículo no animal, causando menor desconforto dentre os métodos de castração existentes.
- b) O desmame precoce é realizado antes dos 21 dias de idade do leitão, visando maximizar a produtividade da matriz sem prejudicar, contudo, o desempenho dos leitões.
- c) As fêmeas jovens destinadas à reprodução (marrãs) devem ser cobertas com 140-150 kg de peso vivo, a partir do aparecimento do 1º cio.
- d) O sistema Wean to Finish é um método recente da criação de suínos, que consiste na eliminação da fase da creche.
- e) Após o desmame, os animais são levados para a creche, onde permanecem até cerca de 50 dias de idade.

Manejo reprodutivo e sanitário de suínos

Diálogo aberto

Nesta seção, serão abordados temas relacionados ao manejo reprodutivo e sanitário em uma granja de suínos, assuntos importantes para que uma unidade de produção tenha viabilidade econômica. A inseminação artificial tem sido amplamente utilizada em granjas de produção de suínos, pois com ela é possível maximizar o uso do material genético, fazendo com que as características desejáveis sejam disseminadas mais rapidamente no rebanho, aumentando a produtividade e, conseqüentemente, a lucratividade. No entanto, para que o manejo reprodutivo seja otimizado, é necessário que os animais estejam sadios e vacinados, daí a relevância de programas de biossegurança, que envolvem a adoção de medidas para evitar a entrada e propagação de doenças no rebanho.

Conforme relatado no início da unidade, um produtor de suínos que realiza o sistema de criação intensivo confinado em ciclo completo, em uma granja localizada na Região Centro-Oeste do Brasil, decidiu mudar as instalações de sua granja e adequá-la para atender aos requisitos de conforto animal em todas as fases de criação de animais, desde a maternidade até a terminação. Porém, a granja está apresentando problemas com a baixa taxa reprodutiva das matrizes. Assim, o produtor contrata você para prestar assistência técnica em sua propriedade para encontrar a solução para o problema. Lembrando que a granja dispõe de alimentos de excelente qualidade para os animais, realiza o manejo sanitário da forma correta, conta com suínos de alto potencial genético e realiza inseminação artificial na própria granja, além da coleta de sêmen do reprodutor.

Desse modo, responda: o que pode estar causando a baixa taxa reprodutiva das matrizes? Quais cuidados, em relação à inseminação artificial dos animais, podem ser tomados para melhorar a taxa reprodutiva na granja?

Conforme for avançando no conteúdo desta seção, a qual contempla assuntos, como manejo reprodutivo na granja de suínos, inseminação artificial, principais enfermidades, vacinação e manejo sanitário na suinocultura, você conseguirá responder a esses questionamentos, fazendo valer a pena toda dedicação aplicada. Bons estudos!

Para que uma unidade de produção de suínos tenha viabilidade econômica, é preciso que a maximização da eficiência reprodutiva seja preconizada, sendo necessário, para isso, o uso de técnicas de manejo que permitam o aumento do tamanho da leitegada, redução de problemas de parto, redução do intervalo desmame/cio, entre outros (WENTZ; BORTOLOZZO, 2008). Assim, o manejo reprodutivo em uma granja de suínos tem fundamental importância para o sucesso da atividade.

Manejo na puberdade: conforme Ferreira (2012), para que o manejo reprodutivo seja realizado de forma correta, é necessária atenção à puberdade dos animais, momento em que estes estão fisiologicamente aptos à reprodução. Nesse sentido, a idade, o peso, a taxa de crescimento, a nutrição, o ambiente social, o clima e a genética exercem influência sobre a puberdade dos animais. Assim, de acordo com o autor, a idade de puberdade está entre 150 e 180 dias de idade; o peso à puberdade é de cerca de um terço do peso adulto estimado para a raça; a taxa de crescimento para fêmeas suínas gira em torno de 630 a 650 g de ganho de peso diário do nascimento até a puberdade; o isolamento social de fêmeas leva a atraso na puberdade; altas temperaturas levam à diminuição no consumo de alimentos, que provoca redução na taxa de crescimento e, conseqüentemente, aumenta o tempo para que a puberdade seja atingida.

Manejo da cobertura: nas fêmeas suínas, o ciclo estral (surgimento de um estro até o surgimento do estro subsequente) dura em média 21 dias e pode ser dividido em pró-estro, estro, metaestro e diestro (SILVEIRA *et al.*, 2008). No pró-estro (2 a 3 dias), as fêmeas saltam sobre as outras fêmeas, mas não toleram ser montadas; no estro (2 a 3 dias), ocorre o entumescimento da vulva, secreções vaginais, reflexo de tolerância ao macho e ao homem, agitação, perda de apetite e micção frequente; no metaestro (2 dias), a fêmea não aceita mais a cobertura ou inseminação artificial; no diestro (14 dias), caso a fêmea esteja gestante, ocorre persistência dos corpos lúteos para reconhecimento e manutenção da gestação, mas, caso não esteja, há produção de prostaglandina (PGF₂-α), que promove a lise dos corpos lúteos para que um novo ciclo estral se inicie (SILVEIRA *et al.*, 2008; FERREIRA, 2012). Protocolos hormonais podem ser usados em suínos, com o objetivo de sincronizar o estro e a puberdade de marrãs ou reduzir o intervalo desmame-estro, estando baseados no uso de PMSG (gonadotrofina coriônica de égua prenhe), que estimula o crescimento folicular pela ação do FSH (hormônio foliculo estimulante), junto ao GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas) ou hCG (gonadotrofina coriônica humana), que induzem a ovulação pela ação do LH (PEREIRA *et al.*, 2001).



Assimile

O **reflexo de tolerância ao macho (RTM)** é um comportamento apresentado pelas fêmeas suínas que leva à imobilização frente à presença do cachaço, tolerando a monta; já o **reflexo de tolerância ao homem (RTH)** é a imobilização da fêmea suína frente à pressão da região lombar realizada pelo homem e só ocorre cerca de 10 a 12 horas após o início do RTM (SILVEIRA *et al.*, 2008).

Assim, para que o diagnóstico do cio seja feito no momento correto, é necessário que este seja realizado em um intervalo mínimo de 12 horas diárias, ou seja, duas vezes ao dia (SILVEIRA *et al.*, 2008). A alta concentração de feromônios presentes na saliva dos cachaços estimula o cio das fêmeas suínas, o que ocorre somente quando elas permanecem em contato físico direto (focinho com focinho) com o macho por, pelo menos, 10 minutos a cada dia (SILVEIRA *et al.*, 2008), daí a importância do uso do cachaço para detecção de cio.

A escolha do momento ideal para a inseminação artificial (IA) ou monta natural é decisiva para obtenção de bons resultados. No entanto, como a ovulação das fêmeas suínas não ocorre em um momento previsível depois da detecção do cio, esse momento ideal é muito difícil de ser alcançado, dependendo, então, da duração do estro (SILVEIRA *et al.*, 2008). Além disso, as marrãs apresentam estro mais curto que as porcas multíparas (FERREIRA, 2012), sendo necessário manejo diferenciado entre as duas categorias. Assim, um dos protocolos a serem seguidos pode ser o da Tabela 2.3.

Tabela 2.3 | Protocolo de duas IAs diárias, de acordo com a categoria da fêmea e com o intervalo do desmame à cobertura (IDC)

Categoria	Descrição	Protocolo de IA em relação à hora 0*					
		Hora 0	12h após	24h após	36h após	48h após	60h após
Leitoas	Menor duração de cio, maior percentual de fêmeas ovulando durante as primeiras 24h de cio	1ª IA	2ª IA	3ª IA		4ª IA	

Fêmeas com IDC 0	Fêmeas que são desmamadas e imediatamente diagnosticadas em cio, cujo momento do cio não é conhecido	1ª IA	2ª IA	3ª IA		4ª IA	
Fêmeas com IDC de 1 a 7 dias	Considerada a população padrão da granja e com o maior potencial de desempenho reprodutivo		1ª IA	2ª IA	3ª IA		4ª IA
Fêmeas com IDC de 8 ou mais dias	Fêmeas que podem ser consideradas de risco, já que o motivo de um IDC muito longo pode ser excessiva perda de peso, demora na retomada hormonal da ciclicidade, etc.	1ª IA	2ª IA	3ª IA		4ª IA	
Fêmeas com problemas reprodutivos	Recoberturas após retorno ao cio ou abortos tornam as fêmeas matrizes-problema	> 103,0	> 103,0	> 103,0	> 103,0	> 103,0	> 103,0

* hora 0 – momento do diagnóstico de cio positivo.

Fonte: adaptado de Dallanora (2014, p. 298).

Uma única cobrição no momento considerado ótimo (4 a 12h após a ovulação) deveria ser suficiente para uma alta taxa de concepção, no entanto, como a observação do início do estro raramente é precisa ou suficiente para permitir que isso ocorra, são realizadas mais de uma cobrição/IA (SILVEIRA *et al.*, 2008).

A **inseminação artificial (IA) em suínos** tem como objetivo principal a maximização do uso dos ejaculados, mantendo ou aumentando a eficiência reprodutiva e produtiva, em comparação à monta natural (WENTZ; BORTOLOZZO, 2008). O sêmen obtido dos machos alojados e utilizados na IA deve ser livre de agentes patogênicos (bactérias e vírus como os causadores da

febre aftosa, doença vesicular suína, enterovírus, vírus da peste suína clássica, peste suína africana, parvovírus, doença de Aujeszky, síndrome reprodutiva e respiratória suína (SRRS), encefalite japonesa B, reovírus, adenovírus e o circovírus (BIANCHI *et al.*, 2006)), apresentar grande volume e número de espermatozoides, possuir capacidade de ser armazenado e ter capacidade de fertilização, além de possuir alto valor genético (COLENBRANDER *et al.*, 1993 *apud* WENTZ; BORTOLOZZO, 2008).



Refleta

A seleção dos machos reprodutores tem uma função decisiva nos resultados reprodutivos de uma granja de suínos, pois contribui com 50% do material genético do plantel de produção (FERREIRA, 2012). Diante desse fato, quais características você acha que esse animal selecionado deve possuir para garantir eficiência reprodutiva de uma granja?

Podem ser consideradas **vantagens** no uso da IA:

- a) **Diminuição do número de machos necessários à reprodução:** enquanto na monta natural é necessário cerca de um macho para cada 20 fêmeas, na IA um macho atende em torno de 100 fêmeas (FERREIRA, 2012).
- b) **Melhor aproveitamento dos machos geneticamente superiores:** por meio do uso intensivo dos machos (SILVEIRA *et al.*, 2008).
- c) **Maior segurança sanitária:** diminuição dos riscos de introdução e difusão de doenças no sistema de produção, devido aos intensos testes realizados nos machos e ao menor risco de difusão de enfermidades com a IA, em relação à monta natural (SILVEIRA *et al.*, 2008).
- d) **Maiores cuidados higiênicos durante a cobertura:** equipamentos envolvidos na IA são limpos e esterilizados (SILVEIRA *et al.*, 2008).
- e) **Eliminação de ejaculados impróprios para uso:** sêmens com problemas são descartados durante a avaliação individual de cada ejaculado (SILVEIRA *et al.*, 2008).
- f) **Diminuição dos custos com manejo de vários machos disponíveis para a cobertura** (SILVEIRA *et al.*, 2008).
- g) **Evolução técnica dos funcionários:** maior cuidado em relação à reprodução como um todo (SILVEIRA *et al.*, 2008).
- h) **Resultados iguais ou superiores à monta natural** (SILVEIRA *et al.*, 2008).

Apesar das vantagens inerentes ao uso da IA, algumas **limitações** podem ser encontradas no método, como a necessidade de **estrutura laboratorial mínima** para coleta, avaliação e diluição do ejaculado, limpeza e esterilização do material empregado para coleta e processamento da IA; **necessidade de mão de obra qualificada**, para realização das atividades laboratoriais e execução da IA; e **curto período de armazenamento do sêmen**, limitado a 72 horas, quando encomendado de outras propriedades, mas, quando é coletado na própria granja, isso não é uma limitação, pois é utilizado em até 36 horas após a coleta (SILVEIRA *et al.*, 2008).

Algumas instalações são necessárias para a realização da inseminação artificial, como **sala pré-coleta**, onde é realizada a higienização dos machos; **sala de coleta**, onde é realizada a coleta do sêmen; e **laboratório**, com microscópio, para avaliação da qualidade e contagem espermática, estufa para conservação das doses e banho-maria para manter aquecidos os materiais necessários à coleta do sêmen e o sêmen recém-coletado (FERREIRA, 2012).

O **manequim de coleta**, localizado na sala de coleta, é uma estrutura que auxilia o salto e a coleta do sêmen, devendo ser fixo, com altura ajustável, com tapete de borracha no chão para evitar escorregões e lesões e deve ser previamente impregnado com urina de fêmea em cio, para estímulo dos machos, sendo o treinamento dos machos para uso do manequim essencial para o bom desempenho dos reprodutores doadores (FERREIRA, 2012). Os machos utilizados na coleta de sêmen são submetidos a um exame andrológico para avaliação da libido, capacidade de monta e qualidade espermática (SILVEIRA *et al.*, 2008).

Antes da coleta, realizada preferencialmente na parte da manhã, o prepúcio do macho é higienizado com água corrente e seco com papel toalha, para evitar a transferência de microrganismos para o sêmen (FERREIRA, 2012). O material para coleta de sêmen é composto por um **copo com tampa**, para receber o ejaculado, envolvido com **suporte de isolamento térmico** para manter o sêmen com temperatura semelhante àquela da bolsa escrotal do suíno (32 a 35 °C) e com **gaze hidrófila** para reter a porção gelatinosa do sêmen (FERREIRA, 2012; SILVEIRA *et al.*, 2008).



Assimile

O ejaculado dos suínos apresenta quatro fases distintas: a **fase das uretrais**, 10-15 mL iniciais translúcidos, com função de limpar a uretra para passagem das demais fases, sendo descartada; **fase rica**, fase leitosa, com o maior percentual de espermatozoides (70%) do ejaculado; **fase pobre**, de aspecto soroso, com o restante (30%) dos espermatozoides; **fase gelatinosa**, secreção das glândulas bulbo-uretrais, eliminada durante os 2/3 finais da ejaculação, com função de realizar

o tampão da cérvix, evitando o refluxo de sêmen, quando em monta natural (FERREIRA, 2012; SILVEIRA *et al.*, 2008).

O ejaculado deve apresentar volume em torno de 120 a 500 mL, cor branco a amarelo claro, odor característico, motilidade espermática maior que 70% e baixo percentual de aglutinações (<30%) (FERREIRA, 2012; SILVEIRA *et al.*, 2008). São realizadas diluições no sêmen para aumentar o volume do ejaculado e prolongar a vida útil dos espermatozoides, sendo o diluente BTS (*Beltville Thawing Solution*) o mais utilizado (SILVEIRA *et al.*, 2008), com doses contendo de três a cinco bilhões de espermatozoides em volume total de 80 a 100 mL (DALLANORA, 2014).



Exemplificando

Foi coletado um volume de 200 mL de sêmen com concentração espermática de 300 milhões (300×10^6) de espermatozoides em cada mL. Em cada dose para inseminação, recomendou-se que a concentração deveria ser de 5 bilhões (5000×10^6) de espermatozoides (FERREIRA, 2012). Quantas doses esse ejaculado pode fornecer?

$$300 \times 10^6 \text{ ----- } 1 \text{ mL}$$

$$X \text{ ----- } 200 \text{ mL}$$

$X = 60000 \times 10^6$ espermatozoides totais em 200 mL de sêmen.

$$1 \text{ dose ----- } 5000 \times 10^6$$

$$Y \text{ doses ----- } 60000 \times 10^6$$

$$Y = \frac{60000 \times 10^6}{5000 \times 10^6}$$

$$\frac{60000 \times 10^6}{5000 \times 10^6}$$

$$Y = 12 \text{ doses.}$$

O sêmen suíno resfriado é o mais amplamente utilizado em inseminações artificiais, visto que o congelado ainda apresenta fertilidade inferior devido à perda de integridade de membrana durante o processo de congelamento e descongelamento (DALLANORA, 2014). Para inseminação pela técnica tradicional, utiliza-se uma pipeta, preferencialmente descartável, que é introduzida através da vulva, no sentido dorso-cranial, com leves movimentos de rotação, até ser afixada na cérvix, região em que a dose inseminante será depositada (DALLANORA, 2014). Após a fixação da pipeta, o sêmen deve ser introduzido por leve pressão sobre o frasco e deve-se aguardar a sucção do sêmen pela fêmea, que ocorre, em média, em 10 minutos (FERREIRA, 2012). Na inseminação pós-cervical, que tem como vantagem o uso de uma menor quantidade de dose inseminante (cerca de 50 mL contra, aproximadamente, 90 mL da IA tradicional), utiliza-se um cateter para introduzir o sêmen no corpo do útero (DALLANORA, 2014).

Uma pessoa pode inseminar cada matriz ou, se for aplicada a técnica de autoinseminação, que utiliza bolsas que são colocadas sobre o dorso da fêmea, as quais possuem suporte para fixação da pipeta e da dose inseminante, cada pessoa consegue inseminar de quatro a cinco matrizes ao mesmo tempo, otimizando o tempo para execução das tarefas (DALLANORA, 2014).

Para que o manejo reprodutivo de uma granja seja otimizado, é necessário que os animais estejam saudáveis e vacinados. Assim, um programa de vacinação eficiente, que previna os animais contra as principais enfermidades, é de fundamental importância.

As principais doenças que afetam os suínos podem ser classificadas em dois grupos, de acordo com Fávero (2003): 1) **Doenças epizoóticas** – causadas por agentes infecciosos específicos, que têm como característica alto contágio e altas taxas de morbidade e mortalidade; 2) **Doenças multifatoriais** – nas quais um ou mais agentes infecciosos exercem seu efeito patogênico em animais ou rebanhos submetidos a situações de risco e tendem a afetar muitos animais, com baixa taxa de mortalidade, mas com impacto econômico acentuado, devido ao seu efeito negativo sobre os índices de produtividade (FÁVERO, 2003). Assim, as principais doenças na suinocultura são:

a) **Pneumonia Enzoótica Suína:** causada por *Mycoplasma hyopneumoniae*, apresenta alto contágio, alta morbidade e baixa mortalidade, sendo que a superlotação das baias e a falta de higiene das instalações podem aumentar o risco de contaminação. Os principais sintomas são tosse seca crônica, apatia, queda de produtividade e baixa imunidade, fazendo com que os animais se tornem suscetíveis a doenças secundárias (CPT, 2018). A doença pode ser transmitida por meio do contato direto com as secreções do aparelho respiratório e através de aerossóis, eliminados durante os acessos de tosse. A porca transmite a doença à sua leitegada logo após o nascimento, sendo a fonte de infecção mais importante, embora a transmissão também ocorra quando esses leitões são misturados com outros, no desmame ou no início do crescimento (ABCS, [s.d.]). Consoante Bonett e Monticelli (2014), algumas alternativas para controle da doença podem ser adotadas, mas é importante conhecer o nível de difusão dela no rebanho por meio do exame de grupos de animais no matadouro antes de adotar qualquer medida de controle:

- Convivência com a doença, com a adoção de medidas de manejo, de correção do meio ambiente e terapêuticas, como o manejo “todos dentro todos fora”, boa ventilação, aumento da idade média das matrizes, higiene adequada, desinfecção das instalações e redução da lotação de animais por baia.

- Tratamento terapêutico: envolve o uso de drogas na ração ou na água, como os macrolídeos, quinolonas e tetraciclínas.

A erradicação da doença só é possível pela eliminação total do rebanho, seguida de repopulação com animais não infectados (BONETT; MONTICELLI, 2014).

b) Peste Suína Clássica ou Febre Suína: causada por vírus (gênero *Pestivirus*), sendo altamente contagiosa, com altos índices de mortalidade. Os animais infectados apresentam febre alta, andar cambaleante, diarreia fétida, inapetência, vômitos, manchas azuladas na pele, esterilidade e abortos, leitões natimortos ou com crescimento comprometido, prostração e morte em um curto período (uma a duas semanas) (CPT, 2018). Caso seja detectada no rebanho, deve-se alertar as autoridades e sacrificar os animais onde não houve vacinação do rebanho, restringindo a movimentação de carne suína, animais vivos e outros vetores que podem transmitir a doença. Para evitar a contaminação, além da vacinação do rebanho uma vez por ano, recomenda-se a adoção de medidas de biossegurança (RYNGELBLUM, 2015).

c) Doença de Aujeszky: doença viral (Herpes vírus) altamente contagiosa e com mortalidade próxima de 100% em leitões jovens, que não possuem sistema imunológico altamente desenvolvido. Em suínos adultos, os principais sintomas são abortos, febres, tremores, dificuldades respiratórias, pneumonias e vômitos (CPT, 2018). A transmissão ocorre por contato direto entre animais, água e alimentos contaminados (eliminação do vírus, principalmente, pelo aparelho respiratório, podendo ser eliminado pelo leite). A vacinação não impede a infecção, sendo que os suínos se tornam portadores e eliminam o vírus de forma intermitente, por, no mínimo, 7 dias após a infecção e, apesar da quantidade eliminada ser pequena, ainda é suficiente para provocar a doença em animais susceptíveis (ABCS, [s.d.]).

A doença pode apresentar sintomas nervosos, onde o vírus se multiplica inicialmente no epitélio do trato respiratório superior, invadindo as células olfativas e atingindo o SNC, ou sintomas respiratórios, quando o vírus chega ao pulmão, multiplica-se nas células alveolares e nos macrófagos, que são então destruídos pelo sistema imune do suíno (imunodepressão) (ABCS, [s.d.]).

Em caso de ocorrência, as autoridades do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) devem ser obrigatoriamente avisadas, sendo proibida a comercialização de animais oriundos de granjas infectadas, mas podem ser abatidos e sua carne consumida. Animais e sêmen importados ou destinados a feiras e exposições devem ter sua origem em planteis livres da doença (BONETT; MONTICELLI, 2014).

d) **Rinite Atrófica:** doença altamente transmissível, com sintomas, como espirros contínuos, corrimentos nasais, formação de placas escuras perto dos olhos, atrofia das conchas nasais, retardo no desenvolvimento e terminação, entre outros (CPT, 2018). Os agentes primários da rinite atrófica são algumas bactérias Gram-negativas das espécies *Bordetella bronchiseptica* e *Pasteurella multocida*. Os métodos mais comuns de tratamento e controle são a vacinação e/ou medicação das porcas gestantes e suas leitegadas, acompanhados por procedimentos que melhorem o conforto e o ambiente dos leitões jovens (BRITO *et al.*, 1993).

e) **Parvovirose Suína:** causada por vírus (Parvovírus Suíno) e relacionada com transtornos reprodutivos, causando, além do aborto, fetos mumificados em vários estágios, leitegada fraca e de tamanho reduzido (MELO, 2016). Em geral, o vírus chega a uma granja por meio da introdução de animais portadores inaparentes ou de sêmen de animais infectados, possuindo disseminação rápida, através de contato direto dos animais susceptíveis com fezes, urina, secreções, fetos, materiais contaminados ou, ainda, por transmissão transplacentária (RUIZ *et al.*, 2017).

A vacinação é o método de controle específico mais seguro e eficaz, proporcionando imunidade aos animais do plantel, sendo necessária, também, a implantação de ações de biossegurança na granja, como descarte de animais positivos, controle de roedores (reservatório do vírus), vazios sanitários nas instalações (*all in all out*), limpeza e desinfecção adequadas, uso de sêmen certificado por laboratórios reconhecidos, etc. (RUIZ *et al.*, 2017).

f) **Colibacilose Suína:** causada pela bactéria *Escherichia coli*, sendo a maior causa de diarreia e morte em leitões (MALGARIN, 2012). A colibacilose acomete leitões no período neonatal (1 a 5 dias de vida), evoluindo de maneira extremamente rápida, podendo culminar com a morte dos leitões entre 4 e 24 horas (NUNES, 2011). O tratamento pode ser feito por meio do uso de antibióticos, e a principal forma de controle da infecção é a vacinação das porcas, que age induzindo a produção de anticorpos que passam aos leitões pela ingestão do colostro materno (MALGARIN, 2012).

De acordo com a Instrução Normativa nº 50, de 2013 (MAPA, 2013), as doenças de suínos que foram erradicadas ou nunca registradas no país, que requerem notificação imediata de caso suspeito ou diagnóstico laboratorial, são: Encefalomielite por vírus Nipah; Doença vesicular suína; Gastroenterite transmissível; Peste suína africana; e Síndrome reprodutiva e respiratória suína (PRRS). Já a Peste suína clássica requer notificação imediata de qualquer caso suspeito. As doenças específicas de suínos que requerem notificação mensal de qualquer caso confirmado são: Circovirose; Erisipela suína; Influenza dos suínos; Parvovirose suína; Pneumonia enzoótica (*Mycoplasma hyopneumoniae*) e Rinite atrófica.

Desse modo, um programa de vacinação eficiente deve ser capaz de controlar essas principais enfermidades. Logo, um programa básico de vacinação pode ser encontrado na Tabela 2.4, lembrando que vacinas contra a Peste Suína Clássica e a Doença de Aujeszky só podem ser utilizadas com autorização prévia do órgão oficial de defesa sanitária (FÁVERO, 2003). A vacinação contra essas doenças é regulada, pois o país conta com regiões livres da Peste Suína Clássica (Sul, Sudeste e Centro-Oeste, além de alguns estados do Norte e Nordeste) e Doença de Aujeszky e, no caso do uso emergencial de vacina em zona livre ou em parte de território de zona livre, esta perderá a condição de livre, que só poderá ser alcançada novamente quando atendidas as condições definidas pela Organização Mundial de Saúde Animal (CHARRO, [s.d.]).

Tabela 2.4 | Programa mínimo de vacinação para um rebanho suíno

Categoria	Período	Parvovirose	Colibacilose	Rinite atrófica	Pneumonia enzoótica
Leitões	Quarentena ou chegada na granja	1ª dose	-	-	-
	20 a 30 dias após	2ª dose	-	-	-
	70 dias de gestação	-	1ª dose	1ª dose	1ª dose
	90 dias de gestação	-	2ª dose	2ª dose	2ª dose
Porcas	90 dias de gestação	-	Uma dose	Uma dose	Uma dose
	10-15 dias após o parto	Uma dose	-	-	-
Cachaços	Quarentena ou chegada na granja	Uma dose	-	Uma dose	-
	Semestralmente	-	-	Uma dose	-
	Anualmente	Uma dose	-	-	-
Leitões	Depende do fabricante ou de recomendação veterinária	-	-	-	Uma ou duas doses

Fonte: Barcellos *et al.* (1996 *apud* FÁVERO, 2003).

Nesse sentido, a vacinação dos animais pode ser considerada uma medida de **biosseguridade**, que pode ser definida como a proteção de um rebanho contra a introdução de agentes infecciosos (vírus, bactérias, fungos ou parasitas) (REIS; REIS, 2014) ou o conjunto de programas e medidas que objetivam diminuir de modo significativo a inevitável exposição dos animais a agentes infecciosos e predadores naturais (FERREIRA, 2012). Algumas outras medidas de biosseguridade envolvem:

- a) **Localização da granja:** é o fator isolado mais importante de introdução de novas doenças (REIS; REIS, 2014). Ela deve ser distante de outras criações de animais existentes, de focos populacionais ou de trânsito intenso e deve possuir alguma forma de isolamento, como cinturões de árvores (FERREIRA, 2012).
- b) **Controle do tráfego:** por meio de cercas e portões, com acesso de pessoas autorizadas permitido somente após banho (ou higienização adequada das mãos e dos braços na impossibilidade de banho completo), uso de macacões e botas higienizados e pedilúvio/rodolúvio na entrada e saída da granja (FERREIRA, 2012).
- c) **Introdução de animais na granja:** adquirir animais de fontes idôneas e utilizar quarentena aliada ao apoio laboratorial para minimizar os riscos de introdução de animais portadores de doenças (FERREIRA, 2012). As granjas de reprodução devem ter unidade de quarentena, manejada em ciclos de, pelo menos, 45 dias; o sêmen deve ter origem de rebanhos negativos e monitorados para agentes patogênicos (REIS; REIS, 2014).
- d) **Alimentos e água:** os alimentos fornecidos aos animais devem ter garantia de qualidade na origem, visto que podem ser fonte de contaminação para o rebanho (FERREIRA, 2012). Assim, também devem ser tomados cuidados no transporte e armazenamento, evitando-se umidade, fermentação e acesso a roedores e devem ser feitas limpezas periódicas nos silos (FERREIRA, 2012). Além disso, deve-se inspecionar rotineiramente a qualidade microbiológica da água e realizar a descontaminação quando necessário (FERREIRA, 2012).
- e) **Controle de dejetos e resíduos:** devem ser recolhidos e destinados a locais corretos, evitando a atração de insetos ou poluição ambiental (FERREIRA, 2012).
- f) **Controle de roedores, insetos e pássaros:** podem ser vetores mecânicos e reservatórios de microrganismos que causam doenças, logo, medidas que evitem o acesso desses animais na granja devem ser tomadas (FERREIRA, 2012).

- g) **Destino de cadáveres:** as carcaças de animais que morrem em condições normais de criação devem ser destinadas a fossas sépticas, enterramento, incineração ou compostagem (FERREIRA, 2012).
- h) **Vacinação:** conforme visto anteriormente.
- i) **Limpeza, desinfecção e vazios sanitários das instalações:** peças fundamentais dentro do conjunto de práticas de manejo para a biossegurança da granja (FERREIRA, 2012). Devem ser realizadas de acordo com o demonstrado na Unidade 1.

Sem medo de errar

Finalizados os estudos desta seção, você já pode responder à questão proposta: uma granja de produção de suínos que realiza o sistema de criação intensivo confinado em ciclo completo, localizada na Região Centro-Oeste do Brasil e com novas instalações para atender aos requisitos de conforto animal em todas as fases de criação de animais, está apresentando problemas com a baixa taxa reprodutiva das matrizes. Assim, o produtor contrata você para prestar assistência técnica em sua propriedade para encontrar a solução para o problema. Essa granja dispõe de alimentos de excelente qualidade para os animais, realiza o manejo sanitário da forma correta, conta com suínos de alto potencial genético e realiza inseminação artificial na própria granja, além da coleta de sêmen do reprodutor. Desse modo, responda: o que pode estar causando a baixa taxa reprodutiva das matrizes? Quais cuidados, em relação à inseminação artificial dos animais, podem ser tomados para melhorar a taxa reprodutiva na granja?

Como o manejo nutricional e sanitário dessa granja é realizado da maneira correta e os suínos utilizados no plantel são de alto potencial genético, o problema da baixa taxa reprodutiva das matrizes pode estar na inseminação artificial.

Desse modo, alguns problemas que podem estar acontecendo são listados a seguir:

- a) **Coleta do sêmen:** deve ser realizada tomando todas as medidas de higiene possíveis, preferencialmente, na parte da manhã, com a higienização do prepúcio do macho com água corrente e secagem com papel toalha, para evitar a transferência de microrganismos para o sêmen, em copo, para receber o ejaculado, com suporte de isolamento térmico para manter o sêmen com temperatura entre 32 a 35 °C, para não diminuir a viabilidade espermática, e com gaze hidrófila, para reter a porção gelatinosa do sêmen. Problemas na diluição

do sêmen também podem provocar queda na fertilidade das fêmeas, devendo-se estar atento para fazer a diluição da forma correta.

- b) A conservação do sêmen também influencia a fertilidade, devendo ser resfriado e utilizado em, no máximo, 72h após a coleta.
- c) Problemas no diagnóstico de cio das fêmeas, fazendo com que a IA seja realizada após o estro dos animais. Pode-se utilizar cachaço para auxílio do diagnóstico de cio e diminuição de problemas relacionados a essa detecção, pois o reflexo de tolerância ao homem só ocorre cerca de 10 a 12 horas após o início do reflexo de tolerância ao macho.
- d) Seguir o mesmo protocolo de IA para as fêmeas em diferentes fases: deve-se ter protocolos diferentes para diminuir os problemas de fertilidade, visto que as marrãs apresentam estro mais curto que as porcas múltiparas.
- e) Realização de uma única IA: uma única cobrição no momento considerado ótimo (4 a 12h após a ovulação) deveria ser suficiente para uma alta taxa de concepção, no entanto, como a observação do início do estro raramente é precisa o suficiente para permitir que isso ocorra, deve ser realizada mais de uma IA.
- f) Treinamento inadequado da mão de obra: os funcionários devem ser treinados da maneira correta, para realização das atividades laboratoriais e execução da IA.

Assim, ao resolver essa questão, você pôde identificar os problemas e aplicar as técnicas de manejo de suínos, integrando os conhecimentos adquiridos na seção com uma situação prática, que pode ocorrer no seu futuro como profissional que presta assistência em uma propriedade.

Avançando na prática

Biosseguridade em uma granja de suínos

Descrição da situação-problema

Um proprietário de uma granja de produção de suínos localizada na Região Sudeste do Brasil, que adota medidas de bem-estar animal e utiliza programas de vacinação, entrou em contato com você para saber se em sua propriedade as medidas de biosseguridade estão sendo tomadas. Nessa propriedade, são adotadas, além de vacinação do rebanho, sistema *all in all out*, controle da entrada de pessoas, controle de roedores e manejo de

dejetos por lagoas de estabilização. Dessa forma, após ter analisado a situação da granja, quais outras medidas podem ser adotadas, visando atender aos conceitos de biossegurança na produção de suínos?

Resolução da situação-problema

Biossegurança é o conjunto de programas e medidas que objetivam diminuir a inevitável exposição dos animais a agentes infecciosos. Assim, algumas medidas podem ser tomadas para atender a esse conceito, tais como: a granja deve estar localizada distante de outras criações animais existentes, de focos populacionais ou de trânsito intenso e deve possuir alguma forma de isolamento, como cinturões de árvores. Na granja, deve ser realizado um controle do tráfego de pessoas, por meio de cercas, portões, com acesso de pessoas autorizadas permitido somente após banho (ou higienização adequada das mãos e dos braços na impossibilidade de banho completo), uso de macacões e botas higienizados e pedilúvio/rodolúvio na entrada e saída da granja.

A introdução de animais na granja deve ser feita de maneira cuidadosa, adquirindo animais de fontes idôneas e utilizando quarentena para minimizar os riscos de introdução de animais portadores de doenças e uso de sêmen de origem de rebanhos negativos e monitorados para agentes patogênicos. Os alimentos e a água fornecidos aos animais devem ter garantia de qualidade na origem, devendo ser tomados cuidados no transporte e armazenamento. Deve-se inspecionar rotineiramente a qualidade microbiológica da água e realizar a descontaminação quando necessário.

Os dejetos e resíduos devem ser recolhidos e destinados a locais corretos, evitando a atração de insetos ou poluição ambiental, assim como o controle de roedores, insetos e pássaros, que podem ser vetores mecânicos e reservatórios de microrganismos que causam doenças, e o correto destino de cadáveres em fossas sépticas, enterramento, incineração ou compostagem.

Além disso, na granja, devem ser seguidos programas de vacinação dos animais e limpeza, desinfecção e vazios sanitários das instalações, para evitar a disseminação de doenças.

Faça valer a pena

1. Um programa de vacinação eficiente, que previna os animais contra as principais enfermidades, é de fundamental importância em uma granja de suínos, para evitar, por exemplo, uma doença que apresenta alto contágio, alta morbidade e baixa mortalidade e tem como principais sintomas a tosse seca crônica, apatia, queda de produtividade e baixa imunidade, fazendo com que os animais se tornem suscetíveis a doenças secundárias.

Assinale a alternativa correta que relaciona o nome da doença com os sintomas descritos no enunciado.

- a) Peste Suína Clássica.
- b) Pneumonia Enzoótica Suína.
- c) Rinite Atrófica.
- d) Parvovirose Suína.
- e) Colibacilose Suína.

2. Durante os procedimentos de coleta de sêmen de um macho suíno, foi recolhido um volume de 500 mL de sêmen com concentração espermática de 250 milhões de espermatozoides em cada mL. Em cada dose para inseminação, recomendou-se que a concentração deveria ser de 5 bilhões de espermatozoides.

Quantas doses inseminantes esse ejaculado pode fornecer? Faça os cálculos e assinale a alternativa correta.

- a) 10 doses.
- b) 15 doses.
- c) 20 doses.
- d) 25 doses.
- e) 30 doses.

3. Em relação à inseminação artificial (IA) em suínos:

- I. Uma das vantagens da IA é a diminuição do número de machos necessários à reprodução.
- II. O material para coleta de sêmen é composto por um copo com tampa, para receber o ejaculado, e gaze hidrófila, para reter a fase das uretrais do sêmen.
- III. Na inseminação pela técnica tradicional, a dose inseminante é depositada na cérvix.
- IV. Todos os ejaculados coletados, por meio do uso de manequins, são utilizados na inseminação das fêmeas.

São corretas apenas as alternativas:

- a) I e II apenas.
- b) I e III apenas.
- c) I e IV apenas.
- d) II e III apenas.
- e) III e IV apenas.

Manejo de dejetos, abate e qualidade da carne suína

Diálogo aberto

A suinocultura é uma atividade potencialmente poluidora, sendo necessário, portanto, a adoção de medidas para evitar danos ambientais e garantir a sustentabilidade da produção. Ao mesmo tempo em que há preocupação com o meio ambiente, atenção também deve ser concedida ao bem-estar dos animais, desde o nascimento até o abate. Nesse sentido, garantir um adequado manejo pré-abate e durante o abate dos suínos leva à produção de carne de melhor qualidade, atendendo às exigências do mercado consumidor. Dessa forma, o trabalho dos profissionais que atuam no setor é peça-chave para o aprimoramento de técnicas que garantam essa qualidade do produto comercializado.

Assim sendo, analise a questão proposta a seguir e, ao final dos estudos desta seção, solucione o problema apresentado.

Você é o responsável técnico por uma propriedade de produção de suínos, assim, responda à questão a seguir, tendo em vista que a granja em que você presta assistência realiza o sistema de criação intensivo confinado em ciclo completo, na Região Centro-Oeste do Brasil, com instalações recém-reformadas, as quais que atendem ao bem-estar animal; fornece alimentos de excelente qualidade para os animais; realiza o manejo sanitário da forma correta; e conta com suínos de alto potencial genético, mas precisa reestruturar o manejo de dejetos para atender às questões ambientais e, também, gerar divisas, com o aproveitamento de dejetos de forma mais efetiva.

Dessa forma, considerando os sistemas de manejo de dejetos que serão estudados, qual é o mais adequado para essa situação? Quais características desse sistema justificam a sua resposta?

Por conseguinte, a fim de ajudá-lo a resolver essa questão, nesta seção, serão abordados assuntos referentes aos sistemas manejo de dejetos de suínos, bem como aspectos relacionados ao abate, às características da carcaça e à qualidade da carne na suinocultura. Aproveite bem os conteúdos apresentados e tente integrar os estudos com experiências prévias, para que o processo de aprendizagem seja efetivo e você consiga identificar os problemas e aplicar as principais técnicas de manejo de suínos. Bons estudos!

A suinocultura é considerada uma atividade de grande potencial poluidor devido à produção de dejetos animais que, se não tratados e lançados no solo e mananciais de água, podem causar desequilíbrios ambientais (PERDOMO; LIMA, 2008). Esses dejetos são constituídos por fezes (esterco), urina, água não ingerida e de higienização, sobras de ração e outros materiais decorrentes do processo criatório (DIESEL *et al.*, 2002). A produção diária (Tabela 2.5) e a composição dos dejetos dependem da categoria de produção de suínos, do manejo, do tipo de bebedouro, do número de animais, entre outros fatores (PERDOMO; LIMA, 2008).

Tabela 2.5 | Produção média diária de dejetos nas diferentes fases produtivas de suínos

Categoria	Esterco (Kg/dia)	Esterco + urina (Kg/dia)	Dejetos líquidos (L/dia)
25 a 100 kg	2,30	4,90	7,00
Porcas gestação	3,60	11,00	16,00
Porcas lactação + leitões	6,40	18,00	27,00
Cachaço	3,00	6,00	9,00
Leitões na creche	0,35	0,95	1,40
Média	2,35	5,80	8,60

Fonte: adaptado de Oliveira (1993, p. 12).

Tendo em vista a grande capacidade poluidora, o manejo dos dejetos de suínos precisa ser parte integrante de qualquer sistema de produção, devendo estar incluído no planejamento da construção das instalações, sendo a seleção do sistema de manejo dependente de fatores, como potencial de poluição, necessidade de mão de obra, área disponível, operacionalidade do sistema, legislação vigente, confiabilidade do sistema e custos do projeto (FERREIRA, 2012).

Vários são os processos de tratamento de dejetos com alta concentração de matéria orgânica, e as principais técnicas geralmente combinam processos físicos e biológicos (FERREIRA, 2012):

Tratamentos físicos: para separação das fases líquida e sólida, podendo ser por decantação, centrifugação, peneiramento, desidratação por vento, ar forçado ou ar aquecido (FERREIRA, 2012).

Tratamentos biológicos: degradação dos dejetos por microrganismos aeróbios e anaeróbios, resultando em um material estável e isento de organismos patogênicos (FERREIRA, 2012). Pode ser bioquímico, como

as esterqueiras, bioesterqueiras e biodigestores, compostagem, cama sobreposta; ou químicos, que consistem na adição de alguns produtos (sulfato de alumínio, sais de ferro, hidróxido de cálcio e óxido de cálcio) para precipitar partículas e material coloidal, reduzindo a Demanda Química de Oxigênio (DQO), agindo no bloqueio de fermentações indesejadas (FERREIRA, 2012).



Exemplificando

A **Demanda Química de Oxigênio (DQO)** é a quantidade de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica e inorgânica oxidável da água através de um agente químico, ou seja, é a quantidade de oxigênio consumida por diversos compostos **sem a intervenção de microrganismos** (DIESEL *et al.*, 2002).

Já a **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)** é a principal unidade de medição de poluição dos efluentes e corresponde à quantidade de oxigênio necessário para que as **bactérias depuradoras** possam digerir cargas poluidoras na água (DIESEL *et al.*, 2002). Assim, quanto maior a DBO, maior a poluição causada, pois mais oxigênio será retirado da água, o que diminui a chance de sobrevivência dos organismos aquáticos (FERREIRA, 2012). Como comparação, a DBO dos dejetos suínos está entre 30.000 e 52.000 mg por litro, enquanto o esgoto doméstico é de cerca de 200 mg por litro, fazendo com que a capacidade poluente dos dejetos suínos seja até 260 vezes superior ao esgoto doméstico (OLIVEIRA, 1993).

1. **Decantação:** tratamento físico que consiste em armazenar, em um reservatório, um volume de dejetos líquidos por certo período de tempo, para que haja decantação da porção sólida, podendo-se, então, realizar a separação de fases (PERDOMO; LIMA, 2008). A parte sólida (15% do total de dejetos) alojada no fundo do decantador pode ser utilizada como fertilizante, pois conta com, aproximadamente, 82% de fósforo e 62% do nitrogênio orgânico dos dejetos. A decantação é importante, porque reduz o volume de dejetos, remove a carga orgânica e nutrientes, além de reduzir o mau cheiro e evitar o assoreamento das lagoas de estabilização, que podem ser utilizadas como sequência do tratamento (FERREIRA, 2012).
2. **Peneiramento:** tratamento físico, com o objetivo de separação das fases líquida e sólida dos dejetos. As peneiras estáticas são as mais simples, com menor eficiência e exigência de limpeza constante; as vibratórias apresentam baixa tendência de entupimento, retirando maior quantidade de partículas finas; as rotativas apresentam operação de forma contínua e promovem maior remoção de

partículas grosseiras e finas (PERDOMO; LIMA, 2008).

3. **Centrifugação:** tratamento físico que utiliza a força gravitacional que incide nas partículas em suspensão dos dejetos para separação das fases. A vantagem do processo é a obtenção de duas fases bem distintas: uma fase líquida, com 1 a 2% dos sólidos totais, e uma fase sólida, com 20 a 25% dos sólidos totais (PERDOMO; LIMA, 2008).
4. **Desidratação:** tratamento físico que utiliza vento ou aquecimento para desidratar de forma mais acentuada (umidade final em torno de 10 a 15%) os dejetos de suínos, sendo, no entanto, uma alternativa cara para tratamento de dejetos (FERREIRA, 2012).
5. **Lagoas de estabilização:** tratamento bioquímico considerado um dos mais fáceis, econômicos e eficientes, tendo como outras vantagens, em relação aos outros métodos, a alta remoção da carga orgânica, a redução de coliformes fecais e os custos de investimentos mínimos, sendo necessário, no entanto, uma grande área para construção. O tratamento de dejetos é feito mediante três tipos de lagoas ligadas em série, sendo que a presença de um decantador antes das lagoas diminui o volume a ser tratado (FERREIRA, 2012):
 - a) **Lagoa anaeróbia:** não há oxigênio livre na massa líquida, com o objetivo de destruir e estabilizar a matéria orgânica, podendo ser utilizada como unidade sedimentadora para redução da carga orgânica (PERDOMO; LIMA, 2008). Sua profundidade deve ser de 3 a 5 metros, e os dejetos permanecem por cerca de 35 dias (FERREIRA, 2012).
 - b) **Lagoa facultativa:** tem como finalidade o auxílio no processo de remoção da carga orgânica e nutrientes do efluente; possui em torno de um metro de profundidade útil, o que favorece o desenvolvimento dos microrganismos vegetais (algas), mas também propicia certa condição para o desenvolvimento das bactérias anaeróbias (DARTORA *et al.*, 1998). Nessa lagoa, os dejetos permanecem por cerca de 17 dias (FERREIRA, 2012).
 - c) **Lagoa de aguapé:** tem como finalidade a remoção final dos poluentes, nitrogênio e fósforo do efluente, possuindo profundidade de cerca de um metro, e os dejetos permanecem por cerca de 7 dias (DARTORA *et al.*, 1998; FERREIRA, 2012).
6. **Esterqueiras:** tratamento bioquímico para captar diariamente o volume de dejetos líquidos produzidos durante determinado tempo (entre 4 e 6 meses), para que ocorra fermentação anaeróbia da

matéria orgânica até o momento de retirada do material (DIESEL *et al.*, 2002).

7. **Bioesterqueiras:** tratamento bioquímico por digestão anaeróbia dos dejetos, com alimentação e descarga contínuas, sendo uma adaptação da esterqueira convencional, no intuito de aumentar o tempo de retenção dos dejetos, melhorando a eficiência do tratamento. É composta por uma câmara de retenção e um depósito, que deve ser dimensionado para um período mínimo de 120 dias de estocagem, com profundidade máxima de 2,5 metros (DIESEL *et al.*, 2002).
8. **Biodigestores:** tratamento bioquímico por meio de câmaras, onde ocorre a fermentação anaeróbia para degradação da carga orgânica contida nos dejetos, produzindo um efluente líquido (biofertilizante) e gerando o biogás (DIAS *et al.*, 2011). O biogás liberado tem elevado poder energético, podendo atender, no meio rural, atividades, como iluminação e geração de energia elétrica para diversos fins; já o biofertilizante pode ser utilizado como adubo do solo tanto puro quanto na formação de compostagens (DIESEL *et al.*, 2002).
9. **Compostagem:** tratamento bioquímico por decomposição aeróbia (fermentação bacteriana) da matéria orgânica, produzindo água, CO₂, calor e amônia, resultando em material orgânico utilizado, principalmente, como adubo (FERREIRA, 2012; CARDOSO; OYAMADA; SILVA, 2015).
10. **Cama sobreposta:** os animais são criados em edificações com piso formado por maravalha, palha, bagaço de cana hidrolisado, casca de arroz, entre outros, onde os dejetos sofrem uma compostagem in situ, sendo uma alternativa interessante para propriedades que não possuem área agrícola compatível com o volume de dejetos gerados (DIAS *et al.*, 2011).

As vantagens e desvantagens de cada um dos métodos bioquímicos de tratamento de dejetos estão na Tabela 2.6.

Tabela 2.6 | Principais vantagens e desvantagens dos diversos sistemas de tratamento dos dejetos na suinocultura

Processo de tratamento	Vantagens	Desvantagens
Lagoas de estabilização	Remoção de DBO e de patógenos; construção, manutenção e operação de baixo custo.	Surgimento de odores desagradáveis nas lagoas anaeróbicas e falta de manutenção podem ocasionar crescimento da vegetação.
Esterqueira	Facilidade operacional e de construção; baixo custo de instalação; melhor aproveitamento dos dejetos como fertilizante.	Alto custo de armazenagem, transporte e distribuição; não ocorre separação de partes, exigindo maiores áreas para sua disposição final como fertilizante.
Bioesterqueira	Redução da carga orgânica do dejetos; melhora da qualidade do esterco que serve como adubo para a lavoura.	Custo de 20% superior ao custo de uma esterqueira.
Biodigestor	Fornecimento de combustível no meio rural por meio do biogás e adubo mediante o biofertilizante; aumenta a valorização dos dejetos para uso agrônomo, por meio da fertirrigação; redução do poder poluente e do nível de patógenos; menor tempo de retenção hidráulica e de área em comparação com outros sistemas anaeróbios.	Processo de fermentação anaeróbica lento, resultando em longo tempo de retenção dos sólidos e; necessidade de homogeneização dos dejetos para garantir a eficiência do sistema.
Compostagem	Melhora da saúde do solo; aumento da capacidade de infiltração da água, reduzindo a erosão; dificulta ou impede a germinação de sementes de plantas invasoras; aumenta o número de minhocas, insetos e microrganismos desejáveis, reduzindo a incidência de doenças de plantas; mantém a temperatura e o nível de acidez do solo; aproveitamento agrícola da matéria orgânica; e economia de tratamento de efluentes.	Se o composto estiver úmido, pode originar uma compactação e impedir a entrada do oxigênio, causando mau cheiro; se as pilhas de composto forem maiores, existe a tendência de aquecer rapidamente, enquanto que as pilhas menores não aquecem o suficiente, impedindo que o processo da compostagem ocorra de maneira correta devido ao fato de não haver ambiente para o desenvolvimento dos microrganismos que atuam no processo; existe o risco de atração de animais prejudiciais e de algum impacto visual negativo do recipiente; e requer monitoramento do sistema para se obter um composto de qualidade.

Cama Sobreposta	Necessidade de pouca mão de obra para a limpeza da instalação; evita o estresse animal; baixo custo de investimento e de instalação; variedade do material que pode ser usado para cama; redução quase total da água contida nos dejetos; melhor aproveitamento da cama como fertilizante agrícola; redução do canibalismo caudal e dos problemas e cascos e articulações.	Grande consumo de água no verão; necessidade de maior ventilação nas edificações para retirada do vapor de água; deve haver um nível sanitário dos animais que impeça a ocorrência de infecções por bactérias; disponibilidade do substrato que servirá de cama.
------------------------	--	--

Fonte: adaptado de Cardoso *et al.* (2015, p. 139-140).

Em relação ao abate de suínos, o processo se inicia com o embarque e transporte dos animais. As rampas de embarque devem ter inclinação máxima de 20°, e as de desembarque, 15° no máximo, para evitar quedas e escorregões (FERREIRA, 2012). A condução dos animais para o processo de embarque deve ser feita com calma e de preferência nas horas mais frescas do dia (DIAS *et al.*, 2011).

Os animais a serem abatidos devem passar por um período de jejum mínimo de 8 horas, no entanto, considerando o jejum na granja, transporte e abatedouro, esse período total não pode ultrapassar 24 horas (FERREIRA, 2012; DALLA COSTA *et al.*, 2014). A densidade máxima de transporte deve ser de 230 kg por metro quadrado e não devem ser realizadas paradas durante o trajeto, quando imprescindíveis, e durante o dia, buscar um local sombreado para estacionar (DIAS *et al.*, 2011).

Os animais devem ser desembarcados rapidamente ao chegarem no abatedouro, sem serem acudados, excitados ou maltratados (FERREIRA, 2012). Após o desembarque, os suínos devem permanecer em uma área de descanso (0,6m² para cada 100 kg de peso) por duas a quatro horas, com bebedouros suficientes, importante para os animais se hidratarem e se recuperarem do transporte (FERREIRA, 2012).

Assim, após o período de descanso, tem-se o início do abate dos suínos, realizado nas seguintes etapas:

1. **Insensibilização ou atordoamento:** objetiva tornar os animais inconscientes, para que o abate seja realizado de forma eficiente, sem lhe causar dor ou angústia (FERREIRA, 2012). Os métodos de insensibilização para abate humanitário dos suínos podem ser:
 - a) **Mecânicos (concussão):** com ou sem (impacto) a penetração de dardo no crânio do animal (FERREIRA, 2012).

- b) **Elétrico (eletroanestesia):** principal método utilizado no Brasil, que consiste na passagem de corrente elétrica, de alta voltagem e baixa amperagem, através do cérebro do animal (FERREIRA, 2012). Imediatamente após a descarga elétrica, o suíno cai e entra na fase tônica, com contrações musculares (estaqueamento), seguida pela fase clônica, com relaxamento da musculatura, ausência de respiração rítmica, reflexo corneal negativo (não pisca ao toque) e insensibilidade à dor (LUDTKE *et al.*, 2016).



Assimile

A insensibilização realizada da maneira correta garante o abate humanitário dos suínos (sem dor), além de reduzir os problemas de qualidade da carne. Na insensibilização elétrica, a regulação do equipamento para suínos deve ter: amperagem mínima de 1,25 amperes; frequência acima de 100 Hz; e voltagem de 300 volts (LUDTKE *et al.*, 2016).

- c) **Exposição à atmosfera controlada:** o animal é introduzido em um ambiente fechado, contendo dióxido de carbono (CO₂) ou uma mistura deste com outros gases, onde os suínos são expostos para insensibilização por anóxia (ausência de oxigênio no ar) (FERREIRA, 2012).



Refleta

Diante dos métodos de insensibilização dos suínos antes do abate, qual deles você acha que provoca menor desconforto para os animais? Esse método é o mesmo que proporciona maior qualidade da carcaça?

2. **Sangria:** objetiva interromper o fornecimento de sangue para o cérebro do animal, induzindo-a à morte, e remover todo sangue possível da carcaça do animal por meio do corte tanto das artérias carótidas quanto das veias jugulares (FERREIRA, 2012). Todo suíno deve estar e permanecer inconsciente do momento da sangria até a morte. Assim, recomenda-se que a sangria seja realizada em até 10 segundos após a eletroanestesia, visto que a indução do estado de inconsciência por este método tem um período curto de duração, garantindo, dessa forma, que não haja recuperação da sensibilidade à dor antes que ocorra a morte do animal (LUDTKE *et al.*, 2016).
3. **Escaldagem e depilação:** a escaldagem das carcaças a 62 a 72 °C, por 2 a 5 minutos (BRASIL, 1995), é realizada para facilitar a depilação. Antes da entrada das carcaças na área limpa (evisceração), deve ser

feita a raspagem e escovação de forma a obter completa remoção dos pelos (LUDTKE *et al.*, 2016).

4. **Evisceração:** todas as vísceras são retiradas manualmente das cavidades torácica e abdominal e ocorre, também, a inspeção das carcaças e das respectivas vísceras (LUDTKE *et al.*, 2016). Para prevenir o extravasamento de conteúdo fecal, é comum a realização da oclusão do reto, visando impedir a contaminação das carcaças (LUDTKE *et al.*, 2016).
5. **Resfriamento:** para redução rápida da temperatura da carcaça, é realizado um “choque térmico” nas carcaças com ar forçado a temperaturas negativas (entre -8 °C e -30 °C) durante os primeiros 90 minutos de resfriamento para redução da ocorrência de carnes PSE (pálida, flácida e exsudativa) e diminuição da contaminação microbiológica na superfície das carcaças (LUDTKE *et al.*, 2016).

O manejo pré-abate e as operações pós-abate são responsáveis por praticamente todos os desvios de qualidade encontrados nas carcaças e nos cortes suínos (LUDTKE *et al.*, 2016). Com o monitoramento da incidência de lesões na carcaça, é possível reconhecer a origem e causa das lesões, que podem ser: lesões de brigas (maior incidência de lesões no pescoço e paleta do animal), por manejo e por densidade.

Um dos principais defeitos da carne de suínos é a carne denominada **PSE** (*pale, soft, exsudative*, ou **pálida, flácida e exsudativa**), normalmente associada ao estresse intenso ou agudo, de curta duração, que ocorre próximo ao momento do abate, e provoca alta concentração de ácido lático no músculo no *post mortem* (LUDTKE *et al.*, 2014). Essa alta concentração de ácido lático (maior acidificação) faz o Ph, aos 45 minutos após o abate, ser menor que 6,0 e, associado à temperatura elevada (acima de 30 °C), produzirá maior desnaturação proteica durante o processo de conversão do músculo em carne, promovendo o aparecimento do defeito PSE (LUDTKE *et al.*, 2014). Outro defeito é a carne denominada **DFD** (*dark, firm, dry, ou escura, firme e seca*), como consequência do manejo *ante mortem* inadequado, que determina o consumo do glicogênio muscular antes do abate, contribuindo para um pH final elevado (acima de 6,0), e ocorre em animais que sofreram estresse de longa duração (estresse crônico), geralmente provocado por manejo na granja, mistura de lotes, brigas, condições inadequadas de transporte e área de descanso no frigorífico (LUDTKE *et al.*, 2014). Outros defeitos também podem ocorrer, conforme demonstrado pela Tabela 2.7.

Tabela 2.7 | Defeitos mais frequentes encontrados nas carcaças de suínos

Defeitos	Cortes mais afetados	Provável origem	Perdas associadas
Hematomas traumáticos	Pernil, Carré	Carregamento e descarregamento; condução forçada, choque elétrico (bastão)	Refile e depreciação da peça; inadequado para cura ou maturação
Abscessos	Paleta, Copa	Injeções durante a terminação	Condenação e descarte da peça
Lesões/escoriações	Paleta, Barriga	Brigas durante transporte ou alojamento	Depreciação da peça, inadequado para cura e defumação
Mancha de contato	Pernil, Barriga	Resfriamento das carcaças	Refile da peça; inadequado para cura ou maturação
Hematomas não traumáticos	Lombo, Pernil	Condução forçada, choque elétrico, insensibilização elétrica, má sangria	Refile da peça; inadequado para produtos <i>in natura</i> frios ou congelados
Fratura	Pernil, Carré	Carregamento e condução forçada, choque elétrico, insensibilização	Condenação das carcaças ou descarte das peças
Hemorragia	Pernil, Paleta	Condução forçada com choque, insensibilização elétrica, má sangria	Condenação das carcaças ou descarte das peças
Dermatites de contato	Pernil, Barriga	Decúbito sobre urina durante o transporte demorado	Condenação das carcaças ou descarte das peças
PSE (pálida, flácida, exsudativa)	Pernil, Lombo	Jejum curto, estresse antes do abate (transporte e insensibilização), gene halotano	Refile da peça, inadequado para produtos cozidos <i>in natura</i> frios ou congelados
DFD (escura, firme e seca)	Pernil, Lombo	Jejum longo, transporte demorado	Refile da peça, inadequado para produtos maturados, <i>in natura</i> frios ou congelados

Fonte: adaptado de Ludtke *et al.* (2016, p. 40).

Algumas avaliações específicas são necessárias para determinar com maior precisão os defeitos da carne suína (LUDTKE *et al.*, 2014). Dentre essas, destacam-se:

- a) **Avaliação do pH:** importante indicador das características de qualidade da carne e pode ser usado para detectar tanto o defeito PSE como DFD (LUDTKE *et al.*, 2014).
- b) **Análise da cor:** contribui para a identificação dos defeitos da carne, além de ser fator determinante para o consumidor no momento da compra (LUDTKE *et al.*, 2014).

- c) **Perda por exsudação (drip loss):** a baixa capacidade de retenção de água afeta a carne processada, limitando o rendimento e o processo de industrialização. No entanto, altos valores de exsudação causam aparência pouco atrativa para os consumidores (LUDTKE *et al.*, 2014).
- d) **Avaliação visual:** de escoriações na carcaça, hematomas, contusões, fraturas e salpicamento (pontos hemorrágicos na musculatura) (LUDTKE *et al.*, 2014).

O manejo pré-abate dos suínos destinados ao consumo humano está diretamente ligado à qualidade final da carne (LUDTKE *et al.*, 2014). Esse conceito pode ser associado a aspectos intrínsecos da carne, como aparência, palatabilidade, rendimento, composição nutricional e segurança alimentar, entre outros atributos, englobando, também, aspectos relacionados ao bem-estar do animal e à sustentabilidade dos sistemas de produção, que abrangem questões sociais, econômicas e ambientais (LUDTKE *et al.*, 2014). Assim, alguns conceitos de qualidade podem englobar as características descritas na Tabela 2.8.

Tabela 2.8 | Atributos de qualidade da carne

Característica	Descrição
Rendimento e composição	Quantidade de produto comercializável, percentual de carne magra e espessura de gordura, conformação da carcaça.
Aparência e características tecnológicas	Cor, capacidade de retenção de água, textura, quantidade de gordura entremeada na musculatura (marmoreio) e composição físico-química do músculo.
Palatabilidade	Maciez, suculência, sabor e odor.
Integridade do produto	Qualidade nutricional, segurança química, física e biológica.
Qualidade ética	Todos os procedimentos relacionados ao bem-estar dos suínos desde o nascimento até o abate.

Fonte: adaptado de Ludtke *et al.* (2014, p. 747).

Assim, terminada esta unidade, você já é capaz de identificar os principais problemas nas granjas de suínos e aplicar as técnicas de manejo para melhoria do sistema de produção, habilidades muito importantes para o sucesso de um profissional do setor.

Sem medo de errar

Terminados os estudos desta seção, vamos relembrar a questão proposta, já que, com os conhecimentos adquiridos e a reflexão sobre o assunto tratado, você já é capaz de respondê-la.

Você é o responsável técnico por uma propriedade de produção de suínos que realiza o sistema de criação intensivo confinado em ciclo completo, na Região Centro-Oeste do Brasil, com instalações recém-reformadas que atendem ao bem-estar animal, fornece alimentos de excelente qualidade para os animais e realiza o manejo sanitário da forma correta, mas precisa reestruturar o manejo de dejetos para atender às questões ambientais e, também, gerar divisas, com o aproveitamento de dejetos de forma mais efetiva. Dessa forma, considerando os sistemas de manejo de dejetos estudados, qual é o mais adequado para essa situação? Quais características desse sistema justificam a sua resposta?

Dentre os sistemas de manejo de dejetos estudados, os que utilizam o tratamento bioquímico podem ser adotados pela propriedade. Caso haja área suficiente e a produção de odores desagradáveis não seja um problema, pode-se indicar o uso de lagoas de estabilização, considerado um dos métodos mais fáceis, econômicos e eficientes, com alta remoção da carga orgânica, redução de coliformes fecais e custos de investimentos mínimos, com a possibilidade de utilização do adubo produzido para fertilização do solo.

Outro método que pode ser indicado, caso não haja limitação de área para construção, é a esterqueira ou a bioesterqueira (custo maior que a esterqueira), que apresenta facilidade operacional e de construção, baixo custo de instalação e melhor aproveitamento dos dejetos como fertilizante, possuindo, no entanto, alto custo de armazenagem, transporte e distribuição dos dejetos.

O uso de biodigestores é uma alternativa muito interessante, visto que, com o tratamento dos dejetos, é produzido um efluente líquido (biofertilizante) e há geração de biogás com elevado poder energético, podendo atender às atividades de iluminação e geração de energia elétrica para diversos fins, e o biofertilizante produzido pode ser utilizado como adubo do solo, tanto puro quanto na formação de compostagens, aumentando a valorização dos dejetos para uso agrônômico. Além disso, ocorre redução do poder poluente e do nível de patógenos dos dejetos e exige menor disponibilidade de área em comparação a outros sistemas anaeróbios, mas que possui, no entanto, longo tempo de retenção dos sólidos.

Outra alternativa seria a compostagem, que, através do seu uso como adubo, promove a melhoria da saúde do solo, aumentando a capacidade de infiltração da água e reduzindo a erosão; dificulta ou impede a germinação de sementes de plantas invasoras; aumenta o número de minhocas, insetos e microrganismos desejáveis, reduzindo a incidência de doenças de plantas; mantém a temperatura e o nível de acidez do solo; e gera economia de tratamento de efluentes, apresentando, no entanto, a possibilidade de produção de mau cheiro, possibilidade de que o processo da compostagem ocorra de maneira incorreta devido ao fato de não haver ambiente para o desenvolvimento dos microrganismos

que atuam no processo, risco de atração de animais prejudiciais e de algum impacto visual negativo do recipiente.

O uso de cama sobreposta não seria indicado, nesse caso, pois seria necessário que houvesse uma nova construção de instalações para os animais, e a propriedade foi recém-reformada.

Desse modo, ao responder a essa questão, você pôde aplicar o conhecimento adquirido na seção para resolução de uma situação prática, identificando os problemas e aplicando as técnicas de manejo de dejetos de suínos para solucioná-los.

Avançando na prática

Abate de suínos

Descrição da situação-problema

Um frigorífico verificou que a carne de pernil e lombo dos animais abatidos no local estava apresentando um aspecto flácido, pálido e com muita perda de água. Verificando-se a genética dos animais abatidos, foi observado que aqueles com a carne com essas características não apresentavam o gene halotano. Assim, como técnico contratado pelo frigorífico, o que pode estar causando essas características na carne? Como esse efeito causa esse problema na carne? O que fazer para solucionar o problema?

Resolução da situação-problema

A carne PSE (pálida, flácida e exsudativa), normalmente, está associada a um jejum curto, estresse intenso ou agudo (transporte e insensibilização), de curta duração, que ocorre próximo ao momento do abate e provoca alta concentração de ácido lático no músculo no *post mortem*. Essa alta concentração de ácido lático provoca uma maior acidificação na carne, fazendo com que o pH, aos 45 minutos após o abate, seja menor que 6,0, o que, associado à temperatura elevada (acima de 30 °C), produz maior desnaturação proteica durante o processo de conversão do músculo em carne, promovendo o aparecimento do defeito PSE.

Para solucionar o problema, o ideal seria a prática de bem-estar animal em todas as etapas de produção, principalmente no manejo pré-abate, onde os animais devem ser conduzidos, ao desembarcarem no abatedouro, com calma, sem serem acudados, excitados ou maltratados, e devem permanecer em uma área de descanso por duas a quatro horas, com bebedouros suficientes,

importante para os animais se hidratarem e se recuperarem do transporte. Além disso, os animais a serem abatidos devem passar por um período de jejum de cerca de 18 a 20 horas e transporte sem estresse. A insensibilização deve ser conduzida da maneira correta, sem promover estresse aos animais e, após a evisceração, deve ser realizado o resfriamento da carcaça, com a aplicação de um “choque térmico” com ar forçado a temperaturas negativas (entre -8 °C e -30 °C) durante os primeiros 90 minutos de resfriamento.

Faça valer a pena

1. O correto manejo dos suínos no manejo pré-abate e durante o abate promove melhorias tanto no bem-estar dos animais quanto na qualidade da carne, atendendo às exigências do mercado consumidor, cada vez mais atento ao que ocorre em todas as etapas de produção de alimentos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Após a insensibilização por eletroanestose, o suíno entra na fase clônica, com relaxamento da musculatura, seguida pela fase tônica, com contrações musculares e insensibilidade à dor.
- b) Recomenda-se que a sangria seja realizada em até 10 minutos após a eletroanestose, para que não haja recuperação da sensibilidade à dor antes que ocorra a morte do animal.
- c) Um dos defeitos que pode ser apresentado pela carne suína é a carne denominada DFD (escura, flácida e seca).
- d) O conceito de qualidade da carne pode ser associado somente a aspectos intrínsecos da carne, como aparência, palatabilidade, rendimento, composição nutricional e segurança alimentar.
- e) Algumas avaliações específicas são necessárias para determinar com maior precisão os defeitos da carne suína, como avaliação do pH, análise da cor, perda por exsudação e avaliação visual.

2. A produção de suínos em escala industrial apresenta grande potencial poluidor devido à produção de dejetos animais que, se não tratados e lançados no solo e mananciais de água, podem causar desequilíbrios ambientais.

Em relação ao manejo de dejetos na suinocultura, assinale a alternativa correta.

- a) Esterqueiras, bioesterqueiras, biodigestores, compostagem, centrifugação e cama sobreposta são considerados tratamentos bioquímicos dos dejetos.
- b) Os biodigestores promovem o tratamento bioquímico dos dejetos, produzindo biofertilizante e gerando o biogás.

- c) A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a principal unidade de medição de poluição dos efluentes e corresponde à quantidade de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica sem a intervenção de microrganismos.
- d) A compostagem é um tratamento bioquímico por fermentação anaeróbia da matéria orgânica.
- e) A bioesterqueira é um sistema de tratamento por digestão aeróbia dos dejetos.

3. Analise os sistemas de tratamento de dejetos na suinocultura a seguir e faça a associação com as características de cada sistema:

- (1) Lagoas de estabilização
- (2) Esterqueira
- (3) Biodigestor
- (4) Compostagem
- (5) Cama Sobreposta

- () Redução do canibalismo caudal e dos problemas e cascos e articulações.
- () Quando o adubo é utilizado no solo, provoca aumento da capacidade de infiltração da água, reduzindo a erosão.
- () Considerado um dos mais fáceis, econômicos e eficientes, com alta remoção da carga orgânica e redução de coliformes fecais.
- () Fornecimento de combustível no meio rural por meio do biogás produzido.
- () Não ocorre separação de partes, exigindo maiores áreas para sua disposição final como fertilizante.

Assinale a alternativa que associa corretamente o nome do sistema de tratamento de dejetos de suínos às suas respectivas características.

- a) 1 - 2 - 3 - 4 - 5.
- b) 5 - 4 - 3 - 2 - 1.
- c) 4 - 5 - 1 - 2 - 3.
- d) 5 - 4 - 1 - 3 - 2.
- e) 2 - 4 - 1 - 3 - 5.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. ABCS. **Sanidade**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.abcs.org.br/producao/sanidade>. Acesso em: 5 nov. 2018.
- BIANCHI, I. *et al.* Importância do uso da inseminação artificial na prevenção da veiculação de patógenos através do sêmen suíno. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 30, n. 1/2, p. 72-77, 2006.
- BIERHALS, T. Uniformizações e transferências de leitões. In: FERREIRA, A. H. *et al.* Produção de suínos: teoria e prática. **Associação Brasileira de Criadores Suínos**, Brasília, p. 567-576, 2014.
- BIERHALS, T. & MAGNABOSCO, D. Manejo do leitão pequeno: fundamentos, viabilidade e técnicas (Cap. 13.3). In: FERREIRA, A.H. *et al.* **Produção de suínos: Teoria e prática**. Associação Brasileira de Criadores Suínos, Brasília, p. 559-566, 2014.
- BONETT, L. P.; MONTICELLI, C. J. (eds.). **Suínos: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Coleção 500 perguntas 500 respostas. 3. ed. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 711, de 1º de novembro de 1995. Aprova as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 nov. 1995.
- BRITO, J. R. F. *et al.* Rinite atrófica dos suínos. **Suinocultura dinâmica**, Concórdia, ano II, n. 7, 1993.
- CARDOSO, B. F.; OYAMADA, G.C.; SILVA, C. M. da. Produção, tratamento e uso dos dejetos suínos no Brasil. **Desenvolvimento em Questão**, v. 13, n. 32, p. 127-145, 2015.
- CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS. CPT. **Principais doenças que acometem os suínos**. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2AdgzBU>. Acesso em: 14 out. 2018.
- CHARRO, F. **Programa de Erradicação da Peste Suína Clássica**. [s.d.]. Disponível em: <https://bit.ly/2PhM8Ux>. Acesso em: 5 nov. 2018.
- DALLA COSTA, O. A. *et al.* Manejo pré-abate de suínos na granja. In: FERREIRA, A. H. *et al.* Produção de suínos: teoria e prática. **Associação Brasileira de Criadores Suínos**, Brasília, p. 727-734, 2014.
- DALLANORA, D. *et al.* Cuidados iniciais com os leitões recém-nascidos. In: FERREIRA, A. H. *et al.* Produção de suínos: Teoria e prática. **Associação Brasileira de Criadores Suínos**, Brasília, p. 485-487, 2014.
- DARTORA, V. *et al.* Manejo de dejetos de suínos. **Boletim Informativo de Pesquisa e Extensão**, v. 7, n. 11, p. 1-32, 1998.
- DIAS, A. C. *et al.* **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Brasília, DF: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 140 p. 2011.

DIESEL, R. *et al.* Coletânea de tecnologias sobre dejetos de suínos. **Boletim informativo**, Concórdia, v. 14, 2002.

FÁVERO, J. A. (Coord.) **Produção de Suínos**. CNPSA/EMBRAPA. 2003. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/index.html>. Acesso em: 2 out. 2018.

FERREIRA, R. A. **Suinocultura**: manual prático de criação. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.

LUDTKE, C. *et al.* **Bem-estar animal na produção de suínos**: Frigorífico. Brasília: ABCS, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2AqnBTP>. Acesso em: 15 out. 2018.

LUDTKE, C. Interações entre manejo pré-abate e qualidade de carne em suínos. In: FERREIRA, A. H. *et al.* Produção de suínos: Teoria e prática. **Associação Brasileira de Criadores Suínos**, Brasília, p. 747-757, 2014.

MAIN, R. G. *et al.* Effects of weaning age on pig performance in three-site production. **Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports**, n. 10, p. 1-11, 2002.

MALGARIN, C. M. **A colibacilose, doença causada pela bactéria...** 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2yIWK3E>. Acesso em: 13 out. 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. MAPA. **Instrução Normativa nº 50, de 24 de setembro de 2013**. Altera a lista de doenças passíveis de aplicação de medidas de Defesa Sanitária Animal. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 5 nov. 2018.

MELO, M. **Sanidade em Suínos**. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2Eoed1>. Acesso em: 13 out. 2018.

MORES, N. *et al.* Manejo do leitão desde o nascimento até o abate. In: SOBESTIANSKY, J. *et al.* (eds.). **Suinocultura Intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: Embrapa – CNPSA, 2008.

NUNES, R. **Colibacilose Neonatal**. 2011. Disponível em: <https://bit.ly/2AQpb1E>. Acesso em: 5 nov. 2018.

OLIVEIRA, P. A. V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. 1993. Disponível em: <https://bit.ly/2AmUz7F>. Acesso em: 20 out. 2018.

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M. Considerações sobre a questão dos dejetos e o meio ambiente. In: SOBESTIANSKY, J. *et al.* (eds.). **Suinocultura Intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: Embrapa – CNPSA, 2008.

PEREIRA, C. Z. *et al.* Sincronização da ovulação em fêmeas suínas submetidas ao desmame precoce. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 53, n. 4, p. 1-5, 2001.

REIS, R.; REIS, A. Fundamentos teóricos e aplicação prática da biossegurança na produção de suínos. In: FERREIRA, A. H. *et al.* Produção de suínos: teoria e prática. **Associação Brasileira de Criadores Suínos**, Brasília, p. 847-854, 2014.

ROHR, S. A. *et al.* **Bem-estar animal na produção de suínos**: toda granja. Brasília: ABCS, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/4m4wuT>. Acesso em: 29 set. 2018.

RUIZ, V. L. A. *et al.* **Parvovirose Suína**. São Paulo: Instituto Biológico, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2REjkCa>. Acesso em: 5 nov. 2018.

RYNGELBLUM, I. **Saiba o que é peste suína clássica**. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2SPeZgV>. Acesso em: 5 nov. 2018.

SILVEIRA, P. R. S. *et al.* Manejo da fêmea reprodutora. In: SOBESTIANSKY, J. *et al.* (eds.). **Suinocultura Intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: Embrapa – CNPSA, 2008.

TEIXEIRA, F.; TOCCHET, M. Castração de leitões. In: FERREIRA, A. H. *et al.* Produção de suínos: teoria e prática. **Associação Brasileira de Criadores Suínos**, Brasília, p. 582-589, 2014.

WENTZ, I.; BORTOLOZZO, L. F. Inseminação artificial em suínos. In: SOBESTIANSKY, J. *et al.* (eds.). **Suinocultura Intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: Embrapa – CNPSA, 2008.

Unidade 3

Criação de poedeiras

Convite ao estudo

A avicultura de postura é uma atividade em amplo processo de expansão no Brasil, tanto em produção como em consumo de ovos. O país foi responsável pela produção de 3,30 bilhões de dúzias em 2017, ou seja, cerca de 39 bilhões de unidades, de acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2018), reforçando o crescimento ininterrupto da atividade. Dessa forma, saber reconhecer problemas e aplicar as técnicas de manejo de aves de postura para a melhoria do sistema de criação é um fator importante para o bom desempenho dos animais e, conseqüentemente, do negócio agropecuário.

A avicultura de postura tem passado por mudanças nos principais sistemas de criação, tendo em vista as exigências do mercado consumidor em relação a uma produção de proteína animal que respeite o bem-estar das aves. Grandes empresas do setor alimentício se comprometeram a impulsionar essas mudanças, passando, a partir de 2025, a comprar ovos somente de granjas que criem poedeiras fora de gaiolas, o que permite maior bem-estar dos animais.

Desse modo, ao longo desta unidade de ensino serão apresentados alguns questionamentos a partir da situação hipotética apresentada a seguir. Por meio de seus conhecimentos prévios e dos conhecimentos adquiridos ao longo desta unidade, você será capaz de responder a todos esses questionamentos.

Uma indústria do setor de alimentos, que realiza semanalmente a compra de uma grande quantidade de ovos, precisa selecionar uma granja para ser a responsável pela entrega dos ovos. Essa indústria contratou você, como especialista técnico, para selecionar uma granja que atenda de forma adequada ao atual mercado consumidor, cada vez mais exigente em relação ao bem-estar dos animais no setor de produção. Além de ovos de qualidade, espera-se que essa granja tenha responsabilidade com questões relacionadas à biossegurança e ao manejo de dejetos.

Diante de tal situação, quais características você considera que essa granja de poedeiras deve ter? A produção de ovos provenientes de um sistema de criação caipira é capaz de atender a essa grande demanda de produção?

Para que você possa se familiarizar com a avicultura de postura e responder a essas e muitas outras questões, nesta unidade serão apresentados os aspectos gerais da criação de poedeiras, desde a cria, recria até a fase de postura, além do manejo adotado em cada uma dessas fases, passando pela qualidade dos ovos para atender às demandas de segurança alimentar até o manejo dos dejetos produzidos.

Bons estudos!

Introdução à avicultura de postura e aspectos gerais da cria e recria

Diálogo aberto

Nesta seção, serão discutidos temas como a evolução e os aspectos econômicos da produção de ovos, aspectos gerais e programas de luz para a cria e recria de poedeiras e os principais sistemas de criação de poedeiras utilizados, assuntos muito importantes para a compreensão do funcionamento de uma granja de poedeiras e de sua relação com o bem-estar dos animais. Assim, reflita e analise a situação-problema descrita a seguir e responda às questões apresentadas após o estudo dos conteúdos desta seção.

Uma indústria do setor de alimentos, que realiza semanalmente a compra de uma grande quantidade de ovos, precisa selecionar uma granja para atender à sua produção. Essa indústria contratou você, como especialista técnico, para selecionar essa granja e atender bem ao atual mercado consumidor, exigente em relação ao bem-estar dos animais no setor de produção.

A primeira granja que você visitou adota o sistema de criação em gaiolas convencionais, com área de 550 cm² por animal, 10 cm de comedouros por ave e uma pipeta de bebedouro por gaiola. Por quais motivos essa granja não pode ser selecionada para o fornecimento de ovos à indústria de alimentos em que você trabalha? Quais as vantagens e desvantagens desse tipo de sistema de criação? Explique sucintamente as características positivas e negativas dos outros sistemas de criação estudados.

Vamos lá! Com os conhecimentos adquiridos ao longo desta seção em relação aos aspectos gerais da cria e recria e dos sistemas de criação de poedeiras, você será capaz de fazer a escolha correta da granja que fornecerá ovos para a indústria e atenderá adequadamente aos requisitos solicitados.

Bons estudos!

Não pode faltar

A produção e o consumo de ovos têm aumentado no Brasil. Estima-se que, em 2018, esse consumo tenha sido o maior da história, chegando a 212 unidades *per capita*, sendo 10,4% maior do que o consumo em 2017, que alcançou 192 unidades, de acordo com dados da Associação Brasileira de

Proteína Animal (ABPA, 2018). No entanto, apesar do avanço, esse consumo ainda possui grande potencial de crescimento quando comparado com a média mundial (maior que 230 unidades *per capita*) e de países como o México, maior consumidor mundial, com 360 unidades *per capita* (ABPA, 2018).

A produção mundial de ovos foi de mais de um trilhão de unidades em 2014. O Brasil é o quinto maior produtor mundial, produzindo cerca de 39 bilhões de unidades (ABPA, 2018), o que corresponde a cerca de 3,5% da produção mundial, ficando atrás da China (responsável por 36% da produção mundial de ovos), Estados Unidos (7,9%), Índia (6%) e México (4%) (AVISITE, 2017).

Os avanços encontrados na produção de ovos no Brasil devem-se, principalmente, ao melhoramento genético dos animais e às melhorias na nutrição animal, obtidos a partir de intensas pesquisas realizadas no setor (ALBINO *et al.*, 2014). As galinhas poedeiras modernas apresentam maior precocidade, têm menor idade ao primeiro ovo, ausência de choco, melhora na qualidade interna e externa do ovo, reduzindo o porcentual de perdas. Além disso, as granjas produzem com menor desperdício de ração, alta densidade de alojamento (432 cm^2 / ave), menor custo de mão de obra e maior controle dos fatores ambientais, o que se traduz em maior competitividade no mercado (ALBINO *et al.*, 2014). A evolução do desempenho produtivo de poedeiras pode ser observada na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 | Evolução do desempenho produtivo de poedeiras HyLine em diferentes décadas

Fase de postura (até 80 semanas)				
	1980	2003-2005	2009-2011	2012-2013
Viabilidade (%)	90-94	96	94	94
Mortalidade (%)	6-10	4	6	6
Dias a 50% de produção	171	153	146	143
Peso corporal 32 semanas (g)	1600	1520	1520	1520
Peso corporal 70 semanas (g)	1700	1580	1540	1560
Ovo/ave/dia 80 semanas	275-305	339-347	345-361	369-378
Ovo/ave alojada 80 semanas	262-293	333-341	336-352	359-368
Peso médio do ovo 32 semanas (g)	56,7	58,4	58,2	60,8
Peso médio do ovo 70 semanas (g)	64,8	63,4	62,9	63,6
Conversão alimentar (kg ração por kg de ovo)	2,3-2,5	1,91	1,86	1,86

Fonte: Albino *et al.* (2014, p. 26).

Uma das preocupações mais recentes na produção animal tem sido o bem-estar animal, buscando atender a um mercado consumidor cada vez mais exigente em relação à promoção das cinco liberdades animais:

1. **Liberdade ambiental:** em ambientes que não restrinjam o comportamento natural dos animais, como o uso de gaiolas com alta densidade de criação e sem o uso de enriquecimento e espaço reduzido (ALBINO *et al.*, 2014).
2. **Liberdade sanitária:** ausência de doenças e fraturas, com cuidado adequado com os dejetos para evitar produção de gases tóxicos (ALBINO *et al.*, 2014).
3. **Liberdade fisiológica:** ausência de fome e sede; os processos de debicagem severa podem inibir o consumo de alimentos (ALBINO *et al.*, 2014).
4. **Liberdade comportamental:** possibilidade de expressar comportamentos normais, com o uso, por exemplo, de camas de areia e poleiros (ALBINO *et al.*, 2014).
5. **Liberdade psicológica:** ausência de medo, ansiedade e dor (ALBINO *et al.*, 2014).

Dessa forma, busca-se aliar o melhoramento genético à melhoria dos processos de criação dos animais, o que envolve instalações, equipamentos e manejo para a promoção do bem-estar e atendimento ao mercado consumidor.

As principais raças de produtoras de ovos são a Leghorn, Rhode Island Red, Plymouth Rock Barrada, New Hampshire, entre outras. Já os principais híbridos de postura são a Hisex (branca e marrom), Lohmann (branca e marrom), Isa (branca e marrom), Hy-Line (branca e marrom), Shaver (branca e marrom), Nick Chick (H&N) (branca e marrom), Dekalb White, Novogen, Tetra, Harco, Babcock, Embrapa 011 (branca), Embrapa 031 (marrom), Embrapa 051, entre outras.



Assimile

Raças de galinhas são aves puras, sem trabalho de seleção genética, que formaram a base do trabalho que originou as galinhas híbridas (AVILA *et al.*, 2017). Já os **híbridos de postura** são aves obtidas a partir do processo de seleção, do melhoramento genético, entre cruzamento de raças e/ou linhas selecionadas, resultando em linhagens de postura com melhores índices zootécnicos, ou seja, maior produção de ovos (AVILA *et al.*, 2017).

O manejo de criação das aves pode ser inicialmente dividido em fases de cria (de 1 até 5 semanas), recria (aves de 6 a 18 semanas) e produção (a partir da 18ª semana).

O **manejo das aves na cria e recria** deve assegurar o fornecimento, para os pintos, de temperatura correta, umidade relativa recomendada, ração e água de boa qualidade e criação em densidade apropriada, pois os altos níveis de desempenho no período de postura dependem do correto manejo nos primeiros estágios da vida das aves (AVIAGEN, 2008).

1. **Manejo do aquecimento:** utilizar aquecimento para as aves até o momento em que elas estejam bem empenadas, resistentes e adaptadas às condições locais. Pode-se trabalhar, de forma geral, com aquecimento suplementar até os 21 dias de idade (MAZZUCO *et al.*, 1997). Para o conforto dos animais, recomenda-se a manutenção das temperaturas em: 32°C no 1º dia; 30°C do 2º ao 7º dia; 29°C na 2ª semana; 27°C na 3ª semana; e 24°C na 4ª semana (MAZZUCO *et al.*, 1997). Essa variação na temperatura ocorre porque as pintainhas não têm seu aparelho termorregulador completamente desenvolvido nos primeiros dias de vida, necessitando de calor adicional (MAZZUCO *et al.*, 1997).
2. **Manejo dos círculos de proteção:** a abertura dos círculos de proteção deve ser feita de maneira gradual, de acordo com a temperatura do ambiente e o estado das aves. A retirada deve ser completa entre o 8º e 16º dia de idade, para que o espaço interior do aviário seja totalmente ocupado pelas aves (MAZZUCO *et al.*, 1997).



Refleta

Círculo de proteção é um círculo montado com chapas de compensados ou folhas metálicas, com a função de proteger os pintos de correntes de ar e limitar a área disponível a eles, mantendo-os mais próximos da fonte de aquecimento, água e ração (FIGUEIREDO *et al.*, 2007).

Como você acredita que é o comportamento das pintainhas quando a temperatura fornecida no círculo de proteção não é adequada (superior ou inferior ao conforto dos animais)?

3. **Manejo de bebedouros e comedouros:** fornecer água limpa e fresca aos animais e realizar constantemente a limpeza e a regulação de altura dos bebedouros e comedouros, principalmente os do tipo bandeja da fase inicial, visando evitar a formação de placas de fermentação (ração umedecida pelas dejeções) e a presença de cama

junto à ração (MAZZUCO *et al.*, 1997). O atendimento às exigências nutricionais (ver Tabela 3.3 na próxima seção) nas primeiras semanas é muito importante para a garantia de um bom desempenho futuro (ALBINO *et al.*, 2014), pois nessa fase ocorrem grandes variações no crescimento dos órgãos e tecidos, e os aparelhos e sistemas fisiológicos estão em desenvolvimento, tanto no sentido anatômico quanto funcional (STRINGUINI *et al.*, 2014).

4. **Manejo das cortinas:** depende da temperatura ambiente, umidade e idade das aves (MAZZUCO *et al.*, 1997). As cortinas deverão ficar parcialmente ou totalmente levantadas nos primeiros dias para manter a temperatura interna do aviário sem variações bruscas, devendo ser abaixadas gradativamente nos dias mais quentes (MAZZUCO *et al.*, 1997).
5. **Manejo de cama:** a cama deve ser revolvida periodicamente para evitar que se torne úmida e cause a formação de placas (cascões). Quando formadas, a cama deve ser retirada e substituída por uma nova (MAZZUCO *et al.*, 1997).
6. **Debicagem:** é o processo de redução do tamanho do bico para diminuir potenciais agressões entre os animais, como canibalismo, bicagem de penas e quebra de ovos (STRINGUINI *et al.*, 2014). Além disso, lotes de aves debicadas corretamente apresentam melhor uniformidade, maiores picos e persistência de produção (MAZZUCO *et al.*, 1997).

A primeira debicagem deve ser feita entre o 7º e o 10º dia de idade das pintainhas (filhote fêmea da galinha), cortando a porção superior e inferior ao mesmo tempo, usando um debicador que permita o corte e a cauterização a uma distância média de 2 a 3 mm dos orifícios nasais (MAZZUCO *et al.*, 1997). A redebicagem deve ser feita entre a 10ª e 11ª semana de idade das frangas, pois, por causa do estresse causado por essa prática e consequente perda de peso corporal, a dificuldade de recuperação do peso é maior quanto mais próximas as aves estiverem da época de postura (MAZZUCO *et al.*, 1997). Assim, não se deve debicar as aves após a 11ª semana de idade para evitar o retardo do início da maturidade sexual (GRANJA PLANALTO, 2009). É importante não debicar lotes com aves doentes, e, por no mínimo três dias após a debicagem, deve-se aumentar a quantidade de ração nos comedouros para evitar que os animais machuquem o bico no fundo dos equipamentos (MAZZUCO *et al.*, 1997).

7. **Densidade de alojamento:** de acordo com o Protocolo de bem-estar para aves poedeiras (UBA, 2008), a densidade de alojamento deve permitir o movimento das aves, assim como deve haver espaço para

que todas possam se deitar ao mesmo tempo, sem amontoamento de umas sobre as outras, além de permitir o livre acesso a comedouros e bebedouros. Assim, recomenda-se que o espaço nas gaiolas seja de 375 cm²/animal para aves brancas e 450 cm²/animal para aves vermelhas. Para galinhas criadas em piso, recomenda-se uma densidade de 10 animais/m², para aves brancas, e 8 animais/m² para aves vermelhas (UBA, 2008).

- 8. Maturidade sexual:** pode ser identificada a partir da idade do primeiro ovo e depende dos programas de iluminação, idade, grau de severidade da debicagem, programa alimentar, peso corporal e linhagem das aves, que podem influenciar, também, a persistência de postura e a qualidade dos ovos produzidos (STRINGUINI *et al.*, 2014). Melhores índices produtivos são obtidos quando a maturidade sexual ocorre na idade correta, associada a um bom desenvolvimento corporal e uniformidade do lote (MAZZUCO *et al.*, 1997). Assim, nesse período, deve-se utilizar programas apropriados de alimentação, iluminação e práticas de pesagens semanais, visando ao controle de peso, da uniformidade e da maturidade sexual (MAZZUCO *et al.*, 1997).

Um eficiente controle do peso das aves permite observar as condições de desenvolvimento corporal dos animais, possibilitando acompanhar e ajustar problemas no decorrer da criação (MAZZUCO *et al.*, 1997). A partir de 4 semanas de idade ou a cada 2 semanas até aproximadamente 40 semanas de idade deve ser realizada a pesagem de 1% a 3% do plantel semanalmente (MAZZUCO *et al.*, 1997).

A uniformidade de um lote de aves está ligada ao manejo e à alimentação, portanto, quanto maior for a distância entre os pesos, pior será a uniformidade do lote (MAZZUCO *et al.*, 1997). Lotes uniformes facilitam o manejo, e o início da produção de ovos ocorre com menor variação (STRINGUINI *et al.*, 2014).



Exemplificando

Em uma granja, 100 aves foram pesadas e o resultado médio de peso foi de 1500 g. Obtém-se a uniformidade de um lote por meio do peso médio, somando e subtraindo 10% de seu valor (MAZZUCO *et al.*, 1997). Assim:

$$1500 \times 10\% = 150 \text{ gramas}$$

$$1500 + 150 = 1650\text{g (peso extremo superior)}$$

$$1500 - 150 = 1350\text{g (peso extremo inferior)}$$

É recomendado que o percentual de aves encontradas dentro desse intervalo (de 1350 g até 1650 g) não seja inferior a 80% (STRINGUINI *et al.*, 2014).

- 9. Programas de luz para cria e recria:** a fotoestimulação atua impulsionando a maturidade sexual de poedeiras, estimulando o desenvolvimento do trato reprodutivo (STRINGUINI *et al.*, 2014). A iluminação desencadeia reações hormonais que resultam em estimulação precoce ou retardamento da maturidade sexual, visto que as aves são fotossensíveis. A iluminação atua na produção de hormônios como FSH (hormônio folículo-estimulante), LH (hormônio luteinizante), estrógenos e progesterona (STRINGUINI *et al.*, 2014).

Os programas de luz de uma granja devem ser preparados por um responsável técnico, pois em países como o Brasil, onde a extensão luminosa é muito diferente, a quantidade de horas de iluminação programada deve ser adequada de acordo com a região do país onde a granja está localizada (STRINGUINI *et al.*, 2014). Como recomendação geral, no primeiro dia de idade deve-se fornecer 24 horas de luz; no 2º dia fornecer 18 horas de luz; do 3º dia até a 9ª semana fornecer somente luz natural; da 10ª semana a 18ª semana fornecer 14 horas de luz constante (natural + artificial) (MAZZUCO *et al.*, 1997).

A distribuição uniforme das lâmpadas é importante para que não ocorram grandes diferenças em função da localização das aves, seja em gaiola ou piso, para que todos os animais possam receber a mesma intensidade luminosa (MAZZUCO *et al.*, 1997). De acordo com Mazzuco *et al.* (1997), a intensidade luminosa nas diversas fases de crescimento para poedeiras comerciais pode ser:

- 0 ao 4º dia: 20 lúmens por m²;
- 5º dia até a 9ª semana: luz natural;
- 10ª a 18ª semana: 5 a 10 lúmens por m².

A ausência de refletores (perda de cerca de 50% dos raios de luz para cima), a falta de reflexo das paredes, a absorção pela cama do galinheiro, o baixo reflexo pelo teto e o desgaste e a sujidade das lâmpadas podem interferir na eficiência da iluminação (MAZZUCO *et al.*, 1997).

Todas essas medidas de manejo dos animais dependem do sistema de criação adotado pela granja. Desse modo, os principais sistemas de criação de poedeiras são:

- **Sistema de criação em gaiolas convencionais:** nesse sistema, as aves ficam alojadas em gaiolas, sem acesso ao ambiente externo. Entre

as principais vantagens estão a facilidade em retirar dejetos, melhor controle de parasitas, maior controle sobre a produção, melhor estado sanitário dos animais, distribuição de alimentos facilitada e aplicação de medicamentos e vacinas facilitada (STRINGUINI *et al.*, 2014). No entanto, a maior desvantagem desse sistema é em relação ao menor bem-estar animal, visto que as aves não são capazes de expressar seu comportamento natural, como bater e esticar as asas, ciscar, tomar banho de areia, empoleirar-se e permanecer nos ninhos; além disso, o piso de arame das gaiolas pode causar deformidades nos pés, fragilidade óssea e problemas de empenamento (PRAES *et al.*, 2012; STRINGUINI *et al.*, 2014).

Em 1999, a Comissão of the European Communities (1999) elaborou a Diretiva 1999/74/CE, que descreve as normas mínimas de proteção das poedeiras, estabelecendo que as gaiolas convencionais devem ter área de pelo menos 550 cm² por galinha e proibiu definitivamente esse tipo de criação a partir de 2012 (PRAES *et al.*, 2012). O Brasil ainda não possui esse tipo de normativa, no entanto as maiores empresas do setor de alimentação decidiram comprar somente ovos produzidos em sistemas de criação de poedeiras livres de gaiolas a partir de 2025, o que impulsiona o setor a adotar mudanças nos sistemas de criação em gaiolas convencionais (BECK, 2017).

- **Sistema de criação em gaiolas enriquecidas:** são gaiolas que possuem poleiros, ninhos, material de cama, lixa para desgaste das unhas, maior liberdade de movimentação e maior espaço nos comedouros e bebedouros, permitindo que todas as aves se alimentem ao mesmo tempo, sendo um sistema que associa as vantagens econômicas das gaiolas convencionais com melhores condições de bem-estar para as poedeiras (PRAES *et al.*, 2012). Em relação às desvantagens do sistema, como as galinhas não são debicadas, ocorrem problemas com bicagens entre elas e nos ovos, além do fato de que os poleiros podem causar problemas no esterno das aves, devido à pressão exercida sobre ele, e aumentar o número de ovos rachados ou sujos (STRINGUINI *et al.*, 2014). A Diretiva 1999/74/CE prevê que as gaiolas “melhoradas” tenham uma área mínima de 750 cm² por galinha.
- **Sistema de criação em aviários com cama (piso):** também pode ser chamado de “*cage free*” ou livre de gaiolas. Nesse sistema, as poedeiras são criadas no piso coberto com cama, com acesso a ninhos e poleiros dispostos por todo o aviário (THIMOTHEO, 2016). Esse sistema pode ser similar aos galpões empregados para a criação de frangos de corte ou pode ter parte do piso perfurado, com grades que separam as aves de suas fezes; proporciona, ainda, maior facilidade para os animais expressarem seu comportamento natural, por

haver maior espaço (PRAES *et al.*, 2012). Possui um ou vários níveis, que devem apresentar cama, ninhos e poleiros (PRAES *et al.*, 2012). No caso de vários níveis (máximo 4), para melhor aproveitamento vertical do galpão, eles devem estar dispostos de modo a evitar a presença de fezes nos níveis inferiores, com distância mínima entre os níveis de 45 cm (PRAES *et al.*, 2012).

No sistema *cage free*, conforme demonstrado anteriormente, as galinhas não ficam presas em gaiolas, porém não têm acesso a áreas externas, ficando soltas nos galpões, com acesso a ninhos, poleiros, local para banho de areia, além de espaço para fugas (LIMA, 2018). Todavia, esse sistema de criação impede o exercício de alguns comportamentos naturais básicos ao bem-estar das aves, tais como pastear, forragear, ciscar e tomar sol, de modo que, embora melhor do que as gaiolas, ainda não proporciona bem-estar pleno aos animais, de acordo com os padrões estabelecidos (LIMA, 2018).

- **Sistema de criação com acesso a piquetes (*free range*):** é um sistema de manejo onde aves adultas são mantidas em alojamentos com acesso diário a uma área externa aberta. Quando o clima permite, elas podem se alimentar de forragem, pequenos insetos e ficam em contato direto com o solo, realizando banhos de areia, botando seus ovos em ninhos e empoleirando-se (HFAC, 2014; LIMA, 2018). Assim, esse sistema possui um potencial benéfico sobre o bem-estar das aves, uma vez que não reprime seus instintos, como movimentar-se, ciscar, voar, abrir as asas, limpar as penas, pastear (LIMA, 2018). Abrigos móveis na área externa permitem a mudança de local quando as gramíneas estiverem devastadas, possibilitando sua recuperação (PRAES *et al.*, 2012). Esse sistema exige um monitoramento constante, evitando-se o aparecimento de moléstias entéricas, como as verminoses e a coccidiose, sendo a recomendação da Diretiva 1999/74 da União Europeia de, no máximo, 9 aves/m² (PRAES *et al.*, 2012).

A Tabela 3.2 aponta as principais diferenças entre os sistemas em gaiolas convencionais, gaiolas enriquecidas, *cage free* e *free range*.

Tabela 3.2 | Diferenças entre alguns sistemas de criação de poedeiras

Requisitos	Gaiola convencional	Gaiola enriquecida	<i>Cage free</i>	<i>Free range</i>
Área mínima	550 cm ² /galinha	750 cm ² /galinha	1 m ² /9 galinhas	1 m ² /9 galinhas
Comedouro	10 cm/galinha	12 cm/galinha	10 cm/galinha	10 cm/galinha
Bebedouro	1 pipeta/gaiola	2 pipeta/gaiola	2,5 cm/galinha	2,5 cm/galinha
Poleiro	Inexistente	15 cm/galinha	15 cm/galinha	15 cm/galinha

Requisitos	Gaiola convencional	Gaiola enriquecida	Cage free	Free range
Cama	Inexistente	Cama que permite banho	250 cm ² /galinha	250 cm ² /galinha
Ninho	Inexistente	1 ninho/gaiola	1 ninho/7 galinhas	1 ninho/7 galinhas
Degastador de unhas	Inexistente	Sim	Não	Não
Circulação entre gaiolas	Não	Pode ou não existir	Circulação livre	Circulação livre
Altura mínima da gaiola	35 cm	55 cm	-	-
Chão	Inclinação máxima de 14%	Inclinação máxima de 14%	Livre acesso	Livre acesso
Acesso a piquetes ao ar livre	Não	Não	Não	Sim

Fonte: adaptada de Cabreton (2016, p. 23).

- Sistema de criação a pasto:** as aves adultas são mantidas no pasto durante os 12 meses do ano, em uma área externa coberta principalmente por vegetação viva (HFAC, 2014). As aves têm acesso ao pasto a partir de saídas de alojamentos móveis ou fixos e são mantidas fechadas nos alojamentos à noite para proteção contra predadores, sendo proibido mantê-las fechadas 24 horas do dia sem acesso ao pasto por mais de 14 dias consecutivos (HFAC, 2014). O espaço mínimo de área externa é de 1 hectare para 1000 aves (HFAC, 2014). Já na criação a pasto sazonal, as aves devem ser mantidas em área externa durante todos os meses do ano em que haja pasto disponível, desde que a temperatura externa não gere uma preocupação para seu bem-estar (LIMA, 2018). Se a temperatura externa estiver abaixo de 0°C as aves podem ser mantidas continuamente em alojamento interno (LIMA, 2018).
- Sistema de criação caipira:** é aquele em que as aves têm acesso a áreas de pastagem em sistema semiextensivo e que não recebam aditivos zootécnicos, melhoradores de desempenho e anticoccidianos profilaticamente, com espaço mínimo de área externa de 0,5 m²/ave (LIMA, 2018). A presença de galos busca garantir o comportamento reprodutivo natural à espécie e resulta em menor mortalidade e maior produção de ovos, bem como em redução do sentimento de medo das aves, proporcionando maior bem-estar aos animais (LIMA, 2018).

Uma indústria do setor de alimentos, que realiza a compra de uma grande quantidade de ovos semanalmente, precisa selecionar uma granja para atender à sua produção e a seu exigente mercado consumidor. Você, como especialista técnico responsável por essa seleção, visita uma granja que adota o sistema de criação em gaiolas convencionais, com área de 550 m²/ave por animal, 10 cm de comedouro por ave e uma pipeta de bebedouro por gaiola. Por quais motivos essa granja não pode ser selecionada para o fornecimento de ovos à indústria de alimentos em que você trabalha? Quais as vantagens e desvantagens desse tipo de sistema de criação? Explique sucintamente as características positivas e negativas dos outros sistemas de criação estudados.

A granja em questão não pode ser selecionada para a comercialização de ovos porque utiliza o sistema de criação em gaiolas convencionais. Tal sistema está sendo mundialmente substituído por não atender aos requisitos mínimos de bem-estar dos animais.

As principais vantagens desse sistema de criação são a facilidade em retirar dejetos, melhor controle de parasitas, maior controle sobre a produção, melhor estado sanitário dos animais, distribuição de alimentos facilitada e aplicação de medicamentos e vacinas facilitada. No entanto, a maior desvantagem é em relação ao bem-estar animal, visto que as aves não são capazes de expressar seu comportamento natural, como bater e esticar as asas, ciscar, tomar banho de areia, empoleirar-se e permanecer nos ninhos; além disso, o piso de arame das gaiolas pode causar deformidades nos pés, fragilidade óssea e problemas de empenamento.

Entre os outros sistemas de criação utilizados na avicultura de postura têm-se a criação em gaiolas enriquecidas, gaiolas que possuem poleiros, ninhos, material de cama, lixa para desgaste das unhas, maior liberdade de movimentação e maior espaço nos comedouros e bebedouros, permitindo que todas as aves se alimentem ao mesmo tempo, sendo um sistema que associa as vantagens econômicas das gaiolas convencionais com melhores condições de bem-estar para as poedeiras, ocorrendo, no entanto, problemas com bicagens entre elas e nos ovos, além do fato de que os poleiros podem causar problemas no esterno das aves e aumentar o número de ovos rachados ou sujos.

O sistema de criação em aviários com cama (piso) proporciona maior facilidade para os animais expressarem seu comportamento natural, por haver maior espaço para as aves. Nesse sistema as galinhas não ficam presas em gaiolas, porém não têm acesso a áreas externas, ou seja, ficam soltas nos galpões, com acesso a ninhos, poleiros, local para banho de areia, além de espaço para fugas. Todavia, esse sistema de criação impede o exercício de alguns comportamentos naturais básicos ao bem-estar das aves, tais como

pastejar, forragear, ciscar e tomar sol, de modo que, embora melhor do que as gaiolas, ainda não proporciona bem-estar pleno aos animais.

O sistema de criação com acesso a piquetes (*free range*) possui um potencial benéfico sobre o bem-estar das aves, uma vez que não reprime seus instintos, como movimentar-se, ciscar, voar, abrir as asas, limpar as penas, pastejar. No entanto, esse sistema exige um monitoramento constante para evitar o aparecimento de moléstias entéricas, como as verminoses e a coccidiose.

No sistema de criação a pasto, as aves adultas são mantidas no pasto e podem expressar seu comportamento natural, garantindo o bem-estar dos animais. No entanto, o espaço mínimo de área externa é de 1 hectare para 1000 aves, exigindo uma grande área para a produção de ovos. Já no sistema de criação caipira, as aves têm acesso a áreas de pastejo, porém, como não podem receber aditivos zootécnicos, melhoradores de desempenho e anticoccidianos profilaticamente, exige monitoramento constante, além de uma grande área para produção (0,5 m²/ave).

Avançando na prática

Manejo da criação de aves de postura na cria e recria

Descrição da situação-problema

O manejo de criação de aves pode ser inicialmente dividido em fases de cria (de 1 até 5 semanas) e recria (aves de 6 a 18 semanas de idade), devendo assegurar o fornecimento, para os pintos, de temperatura correta, umidade relativa recomendada, ração e água de boa qualidade e criação em densidade apropriada, pois os altos níveis de desempenho no período de postura dependem do correto manejo nos primeiros estágios da vida das aves. Dessa forma, quais os principais manejos a serem adotados durante a cria e recria de aves de postura? Explique brevemente cada um desses manejos adotados.

Resolução da situação-problema

As principais medidas de manejo a serem adotadas em uma granja de criação de poedeiras na cria e recria são:

1. Manejo do aquecimento: utilizar aquecimento para as aves até o momento em que elas estejam bem empenadas, resistentes e adaptadas às condições locais. Pode-se trabalhar, de forma geral, com aquecimento suplementar até os 21 dias de idade.

2. Manejo dos círculos de proteção: a abertura dos círculos de proteção deve ser feita de maneira gradual, de acordo com a temperatura do ambiente e o estado das aves.
3. Manejo de bebedouros e comedouros: fornecer água limpa e fresca aos animais e realizar constantemente a limpeza e a regulagem de altura dos bebedouros e comedouros.
4. Manejo das cortinas: deverão ficar parcialmente ou totalmente levantadas nos primeiros dias, para manter a temperatura interna do aviário sem variações bruscas, devendo ser abaixadas gradativamente nos dias mais quentes.
5. Manejo de cama: a cama deve ser revolvida periodicamente para evitar que se torne úmida e cause a formação de placas.
6. Debicagem: para diminuir potenciais agressões entre os animais, como canibalismo e bicagem de penas e quebra de ovos.
7. Densidade de alojamento: deve permitir o movimento das aves, havendo espaço para que todas possam se deitar ao mesmo tempo, sem que haja o amontoamento de umas sobre as outras, além de permitir o livre acesso a comedouros e bebedouros.
8. Controle de peso das aves: permite observar as condições de desenvolvimento corporal dos animais, possibilitando acompanhar e ajustar problemas no decorrer da criação.
9. Programas de luz para cria e recria: devem ser preparados por um responsável técnico, visto que a fotoestimulação atua impulsionando a maturidade sexual de poedeiras, estimulando o desenvolvimento do trato reprodutivo, desencadeando reações hormonais que resultam em estimulação precoce ou retardamento da maturidade sexual.

1. A avicultura de postura no Brasil utiliza, predominantemente, o sistema de criação em gaiolas convencionais. No entanto, em razão das mudanças no mercado consumidor, esse sistema tende a ser substituído por um que leve em consideração o bem-estar dos animais, deixando de aplicar, por exemplo, a prática de debicagem das aves.

Em relação aos objetivos da realização da debicagem nas aves, assinale a alternativa correta:

- a) Aumentar a taxa de produção de ovos.
- b) Reduzir o consumo de água no inverno.
- c) Reduzir o canibalismo.
- d) Evitar o retardo da maturidade sexual.
- e) Reduzir o consumo de ração.

2. A uniformidade de um lote de aves é muito importante para o desempenho animal e está ligada ao manejo e à alimentação das aves. Lotes uniformes facilitam o manejo, e o início da produção de ovos ocorre com menor variação. Em uma granja, 100 aves foram pesadas e o resultado médio de peso foi de 1600 g.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o intervalo médio de peso no qual devem estar mais de 80% das aves dessa granja.

- a) 1600 a 1760 gramas.
- b) 1440 a 1600 gramas.
- c) 1440 a 1760 gramas.
- d) 1584 a 1616 gramas.
- e) 1280 a 1920 gramas.

3. Vários são os sistemas de criação de poedeiras. Entre eles, destacam-se os sistemas de criação em gaiolas convencionais, em gaiolas enriquecidas, *cage free*, *free range*, a pasto e caipira.

Entre as características dos sistemas de criação, assinale a alternativa correta:

- a) A área mínima no sistema de criação em gaiolas convencionais deve ser de 850 cm² por animal.
- b) No sistema *cage free*, as galinhas não ficam presas em gaiolas, já que têm acesso a áreas externas do aviário.
- c) No sistema *free range*, as aves adultas são mantidas em galpões fechados, sem acesso diário a uma área externa aberta.
- d) No sistema de criação caipira, as aves têm acesso a áreas de pastejo em sistema semiextensivo e podem receber aditivos zootécnicos, melhoradores de desempenho e anticoccidianos profilaticamente.

e) No sistema de criação a pasto, as aves adultas são mantidas no pasto durante os 12 meses do ano, sendo proibido mantê-las fechadas 24 horas do dia sem acesso ao pasto por mais de 14 dias consecutivos.

Produção e manejo de aves de postura

Diálogo aberto

O correto manejo das aves na recria e pré-postura é muito importante, pois quaisquer erros cometidos nessas fases podem afetar a futura produção de ovos. Assim, deve-se proporcionar o atendimento das exigências por meio do manejo nutricional, para que haja um bom desenvolvimento do aparelho reprodutor e uma produção de ovos adequada. Dessa forma, entender o que ocorre nessas etapas é fundamental para que se estabeleça o sucesso na criação de poedeiras de alta produtividade.

A partir do pico de postura, é necessário o constante monitoramento da produção para a adoção de medidas que proporcionem o bem-estar dos animais e, ao mesmo tempo, mantenham a produtividade das aves. Portanto, conhecer bem os eventos e manejos adequados é indispensável para prolongar a vida útil das poedeiras e manter a qualidade dos ovos.

Assim, conforme relatado no início desta unidade de ensino, uma indústria do setor de alimentos realiza semanalmente a compra de uma grande quantidade de ovos e, por esse motivo, precisa selecionar uma granja para atender à sua produção. Essa indústria contratou você, como especialista técnico, para selecionar uma granja que atenda adequadamente ao mercado consumidor, cada vez mais exigente em relação ao bem-estar dos animais no setor de produção. Além da qualidade dos ovos produzidos, espera-se que essa granja tenha responsabilidade com questões relacionadas à biossegurança e ao manejo de dejetos.

Uma das granjas que você visitou realiza a muda forçada das aves. Por quais motivos essa prática é realizada na avicultura? Quais são os principais métodos de muda forçada em galinhas poedeiras? Entre esses métodos, qual deles está mais próximo de atender ao bem-estar dos animais para que a granja possa ser selecionada para a comercialização dos ovos para a indústria de alimentos em que você trabalha?

Para que você seja capaz de responder a essas e muitas outras questões, nesta seção serão apresentados conteúdos relacionados ao manejo de poedeiras na pré-postura, no primeiro ciclo de produção e após o pico de postura, além da importância e os meios de realização da muda forçada em poedeiras.

Bons estudos!

Após a fase de recria, as aves são transferidas para a área de postura. Antes da transferência, o galpão deve ser limpo e desinfetado, assim como o sistema de fornecimento de água deve ser adequado (COSTA *et al.*, 2014). A transferência deve ser realizada antes do início da produção de ovos, na idade aproximada de 16 semanas, e, para prevenir problemas relacionados ao estresse, deve-se fornecer às aves vitaminas hidrossolúveis e eletrólitos três dias antes e três dias depois da transferência, a qual deve ser feita com o máximo cuidado, a fim de evitar fraturas ósseas e lesões no sistema reprodutivo (COSTA *et al.*, 2014).

Os **programas de luz para poedeiras** têm objetivos e regras diferentes, de acordo com a fase de criação. Para a recria, o programa de luz objetiva evitar a maturidade sexual precoce, enquanto na postura o objetivo é estimular a produção de ovos (COSTA *et al.*, 2014). Dessa forma, as aves em crescimento devem ser submetidas a fotoperíodo constante e decrescente, e as aves em produção devem receber fotoperíodo constante e crescente. Além disso, estímulos luminosos não devem ser fornecidos a aves que não estejam com peso corporal adequado, para não resultar em ovos menores e menor produção (COSTA *et al.*, 2014).

O período para estímulo das aves com luz depende de quando a ave atingir a idade cronológica mínima (em torno de 18 semanas), do peso corporal mínimo para a linhagem (por exemplo: Hy-Line Brown com 1,48 kg e Hy-Line White com 1,27 kg), do consumo de nutrientes para suportar a produção e da luz do dia constante de pelo menos 12 horas (COSTA *et al.*, 2014). Os estímulos luminosos devem começar a partir da 18ª semana ou quando o lote atingir 5% de produção, podendo ser de 15, 30 ou 60 minutos por semana (dependendo da quantidade luminosa recebida na recria, que varia conforme a luminosidade da época do ano) até completar 17 horas de luz por dia (COSTA *et al.*, 2014).

O **manejo alimentar** das aves no período pré-postura deve proporcionar o atendimento das exigências nutricionais para que haja um bom desenvolvimento do aparelho reprodutor e a produção de ovos adequada, visto que erros cometidos nessa fase podem comprometer todo o período de produção (COSTA *et al.*, 2014). A fase inicial de postura vai desde o alojamento das aves no galpão de produção até que as galinhas atinjam o peso corporal adulto, o que seria em torno de 17-18 semanas até 30-35 semanas de vida (GARCIA, 2018).

Nesse período, as aves precisam superar o estresse da transferência para o galpão de postura e se adaptar ao novo ambiente. Suas necessidades nutricionais devem ser supridas a partir do aparecimento dos primeiros ovos. Elas incluem a produção de ovos em si (número e tamanho dos ovos), que

aumenta exponencialmente em poucas semanas, e também as exigências de crescimento, que só terminam quando a ave atinge por volta de 35 semanas de idade (GARCIA, 2018). Desse modo, para superar esses desafios, diversos fatores devem ser considerados, como as características do alimento, tanto em composição como em granulometria, e o manejo da alimentação (GARCIA, 2018).

O padrão de qualidade das matérias-primas, como os grãos de cereais, premixes vitamínico e mineral, fontes minerais etc., deve ser acompanhado pelo produtor, sendo necessário um monitoramento periódico dos ingredientes, o que implica a escolha das matérias-primas que vão compor a dieta das aves, considerando-se a procedência do material, cor (típica, uniforme), odor característico, presença de materiais “contaminantes” como cascas, pedriscos, presença de grãos ardidos ou excessivamente quebrados, textura, uniformidade no tamanho da partícula e granulometria adequada (MAZZUCO, 1997).



Assimile

Premix é uma mistura de micronutrientes essenciais para o perfeito desenvolvimento das aves, composto normalmente por minerais, vitaminas e aditivos de baixa inclusão. Deve ser escolhido de acordo com a fase de desenvolvimento das aves, uma vez que suas exigências variam com a idade; normalmente, aves jovens requerem um aporte nutricional maior em relação a aves com idade mais avançada (GODOY, 2012). Além disso, as características regionais devem ser consideradas, pois o uso de matérias-primas específicas de uma região ou com qualidade variável pode implicar a necessidade de particularidades relativas à formulação dos premixes, como a adição de enzimas, antioxidantes, promotores de crescimento, entre outros (GODOY, 2012).

No período de pré-postura, é necessário fornecer uma ração com níveis adequados de aminoácidos e, especialmente, cálcio e fósforo, por causa das mudanças fisiológicas que ocorrem nas aves, principalmente em relação ao desenvolvimento do aparelho reprodutor (COSTA *et al.*, 2014). O nível energético é um dos componentes mais importantes na formulação de ração de poedeiras, pois é um dos fatores que regula o consumo, afetando, consequentemente, o desempenho e a qualidade dos ovos, de forma que todos os ingredientes devem estar relacionados ao consumo de energia (COSTA *et al.*, 2014).

O cálcio e o fósforo são associados ao metabolismo, especialmente na formação óssea, e estão amplamente ligados à qualidade externa e interna dos ovos (COSTA *et al.*, 2014). O cálcio é muito utilizado na formação da

casca dos ovos, mas, caso esteja em níveis acima dos recomendados na dieta, pode causar indisponibilidade de outros minerais, como fósforo, magnésio, manganês e zinco (COSTA *et al.*, 2014). Já o fosforo, além de estar envolvido na qualidade dos ovos, participa da constituição de ácidos nucleicos, coenzimas e do processo de armazenamento e transferência de energia em compostos fosforilados da glicose e seus derivados (COSTA *et al.*, 2014).

A água, por ser um nutriente essencial, deve receber atenção por parte do avicultor, que deve gerenciar com frequência os padrões de qualidade aceitáveis para seu consumo (MAZZUCO *et al.*, 1997). Além disso, pelo fato de a água ser o veículo de administração de alguns medicamentos e vacinas, fatores como pH, nível de nitratos, presença de organismos patogênicos (bactérias ou coliformes), teor de sódio, entre outros, devem estar presentes em níveis aceitáveis para a garantia de um bom desempenho, sendo um exemplo a alta incidência de ovos com casca fina em função da presença de grande concentração de sódio e cloro na água (MAZZUCO *et al.*, 1997). Como a água apresenta esses íons (sódio, cloro, potássio) que estão correlacionados ao metabolismo das aves, esses níveis também devem ser considerados, e não apenas os presentes na ração (COSTA *et al.*, 2014).

A suplementação com vitaminas é fundamental para o sucesso da produção de ovos, visto que elas participam como cofatores de várias reações metabólicas no organismo animal, sendo necessário o uso de complexos vitamínicos de qualidade, com adequado armazenamento e no prazo de validade determinado (COSTA *et al.*, 2014). Os aminoácidos limitantes na produção de poedeiras são metionina, lisina, treonina, triptofano, valina, isoleucina e arginina (COSTA *et al.*, 2014), lembrando que aminoácidos limitantes são aqueles que estão presentes na dieta em concentração limitada para o máximo desempenho animal e síntese proteica; logo, mesmo que todos os aminoácidos essenciais estejam contidos na dieta, em quantidades balanceadas, na falta de um único aminoácido limitante a síntese proteica não será cumprida (GENOVA *et al.*, 2017). Assim, para se ter uma ideia das exigências de aves poedeiras, a Tabela 3.3 apresenta as exigências nutricionais médias de poedeiras leves, nas etapas do ciclo de crescimento e produção.



Assimile

Aminoácidos essenciais são aqueles que não podem ser sintetizados pelo animal, sendo necessário o fornecimento e a ingestão via alimentação para suprir as exigências; já os **aminoácidos não essenciais** são aqueles que podem ser sintetizados pelo animal a partir dos aminoácidos essenciais e/ou de outros nutrientes da ração (BERTECHINI, 2006).

Tabela 3.3 | Exigências nutricionais médias de poedeiras leves de desempenho médio-superior

Fase	Inicial	Cria	Pré-postura	Postura	
Idade (Semanas)	1 - 4	5 - 10	11 - 15	16 - 18	> 18
Peso Médio (kg)	0,155	0,550	1,000	1,222	1,400
Ganho (g/dia)	8,9	12,7	9,2	5,7	0,1
Lisina Digestível (g/dia)	0,276	0,385	0,344	0,443	-
Energia Metab. (kcal/dia)	51,3	111,3	146,4	153,5	283,0
Energia Metab. (kcal/kg)	2900	2900	2900	2900	2900
Energia Líquida (kca/kg)	2320	2320	2320	2320	2320
Consumo (g/dia)	17,6	38,4	50,5	52,9	97,6
Proteína Bruta Total (%)	21,41	18,71	12,58	15,68	16,40
Proteína Digestível (%)	19,16	16,70	11,22	14,00	14,75
Cálcio (%)	0,970	0,950	0,860	2,200	4,508
Fósforo Disponível (%)	0,450	0,440	0,400	0,440	0,377
Fósforo Digestível (%)	0,380	0,370	0,340	0,370	0,340
Potássio (%)	0,530	0,520	0,510	0,510	0,533
Sódio (%)	0,180	0,170	0,160	0,160	0,212
Cloro (%)	0,160	0,150	0,150	0,150	0,195
Ác. Linoleico (%)	1,027	1,000	1,000	1,000	1,270
Aminoácidos Totais					
Lisina (%)	1,290	1,113	0,749	0,929	0,920
Metionina (%)	0,529	0,490	0,330	0,418	0,488
Metionina + Cisteína (%)	0,955	0,891	0,599	0,771	0,893
Treonina (%)	0,903	0,791	0,532	0,669	0,736
Triptofano (%)	0,232	0,223	0,150	0,204	0,212
Arginina (%)	1,355	1,191	0,801	1,003	0,883
Glicina + Serina (%)	1,677	1,336	0,899	1,022	0,736
Valina (%)	1,006	0,891	0,599	0,743	0,856
Isoleucina (%)	0,929	0,857	0,577	0,725	0,718
Leucina (%)	1,432	1,303	0,876	1,152	1,095
Histidina (%)	0,477	0,423	0,285	0,362	0,258
Fenilalanina (%)	0,851	0,768	0,517	0,669	0,580
Fenil + Tirosina (%)	1,548	1,392	0,936	1,208	1,058
Nitrogênio Essencial (%)	1,713	1,497	1,007	1,254	1,154

Fonte: adaptada de Rostagno *et al.* (2017, p. 308 e 323).

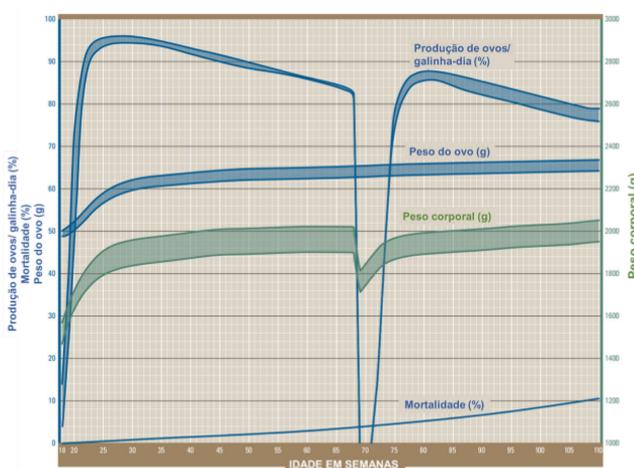
No início da produção, é desejável manter uma temperatura entre 18°C e 20°C, devendo aumentar cerca de 1°C a cada 2 semanas até atingir 25°C, presumindo-se que os sistemas de ventilação são capazes de manter uma adequada qualidade de ar nas referidas temperaturas (MANUAL HY-LINE

W36, 2016). O peso dos ovos de cada lote deve ser monitorado, realizando-se ajustes nutricionais, quando necessário, para garantir o peso de ovo ideal, sendo possível o controle do peso dos ovos por meio da limitação dos níveis de aminoácidos e da ingestão de alimento (MANUAL HY-LINE W36, 2016). Esse monitoramento deve ser feito a cada 2 semanas até 35 semanas de idade e, a partir de então, a cada 5 semanas (MANUAL HY-LINE W36, 2016).

Na **fase de produção**, as aves já atingiram o completo desenvolvimento corporal e estão iniciando sua vida produtiva. Dessa forma, o ambiente para esses animais deve ser tranquilo, sem barulho e movimentação excessiva de pessoas e veículos por perto do galpão (CPT, 2013). As galinhas devem ser pesadas semanalmente (cerca de 5% do lote) até a 30ª semana de idade para avaliar e controlar o desenvolvimento corporal das aves, sendo o controle de peso fundamental para manter a uniformidade do lote e obter um maior pico de produção (CPT, 2013).

O período de máxima produção de ovos é denominado **pico de postura**, que ocorre quando as poedeiras modernas têm de 27 a 28 semanas de idade e atingem porcentagem de postura entre 95% e 96%, ou seja, 95% a 96% das aves vão produzir ovos todos os dias (ALBINO *et al.*, 2014). A **persistência de postura** é a intensidade com a qual a produtividade se mantém ao longo do tempo, após o pico de postura, ficando em torno de 80% de postura (ALBINO *et al.*, 2014). A evolução da produção de ovos, do peso corporal, do peso dos ovos e da mortalidade média em um aviário é mostrada no Gráfico 3.1 a seguir.

Gráfico 3.1 | Padrões de desempenho antes e após a muda forçada em poedeiras comerciais Hy-Line Brown



Fonte: adaptada de Manual Hy-Line Brown (2014, p. 32).

Após as aves atingirem o pico de produção, ocorrem mudanças fisiológicas e metabólicas que reduzem a produção de ovos à medida que essas aves se tornam mais velhas, sendo a produção após o pico afetada por fatores ambientais, nutricionais e sanitários (ALBINO *et al.*, 2014). Nesse período, aumenta-se a deposição de gordura no sistema reprodutivo, assim como o tamanho do ovo, que, no entanto, não é acompanhado do aumento de deposição de casca, o que faz que ela se torne cada vez mais fina, aumentando as perdas por ovos quebrados e trincados, reduzindo a lucratividade (ALBINO *et al.*, 2014). Assim, a formulação de rações deve acompanhar a redução no percentual de postura.

De maneira geral, ocorre a adoção de pelo menos duas dietas por ciclo de produção, sendo a primeira dieta de postura adotada do início da produção até 45-50 semanas de idade, conforme as exigências das aves (Tabela 3.3), podendo ser adotado o uso de óleo de soja, pois ele melhora a densidade e a absorção de nutrientes, além de auxiliar na regulação do tamanho dos ovos por causa da presença de ácido graxo ômega 6 (ALBINO *et al.*, 2014). A segunda dieta de postura é adotada de 45-50 semanas até o final da produção, conforme as exigências das poedeiras (Tabela 3.3), e contém um alto teor de cálcio, além de aumento nos níveis de vitamina D, como meio de potencializar a absorção de cálcio (ALBINO *et al.*, 2014).

A ingestão exagerada de energia aumenta a deposição de gordura nos órgãos reprodutivos, enquanto a ingestão deficiente causa balanço energético negativo, ou seja, a ave tem de mobilizar nutrientes do próprio corpo para realizar a postura, o que causa queda no peso corporal (ALBINO *et al.*, 2014). Dessa forma, é importante ajustar a dieta conforme ocorre redução no percentual de postura.

A **seleção** e o **descarte de poedeiras** improdutivas dentro de um lote podem ser realizados em qualquer época, porém uma seleção prévia deve ser efetuada quando as aves tiverem 30 semanas de idade (MAZZUCO *et al.*, 1997). Assim, para executar tal prática, devem ser observados alguns aspectos mostrados na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 | Características distintivas entre aves em produção e aves que devem ser descartadas (aves fora de produção)

Característica	Aves em produção	Aves a serem descartadas
Crista e barbelas	Grandes, elásticas e de cor avermelhada	Pequenas, secas, cor vermelha clara ou amarelada
Cloaca	Larga, forma oval, sem pigmentação e úmida	Estreita, forma circular amarela e seca

Distância entre ossos pélvicos e a ponta do esterno	Igual ao diâmetro de 5 a 6 cm (3 a 4 dedos juntos)	Menor de 3 cm (1 a 2 dedos juntos)
Distância horizontal entre as extremidades dos ossos púbicos	2 a 3 dedos	Menor que 2 dedos
Anel periocular, canela, bico	Despigmentado	Amarelo
Lobo auricular	Branco	Amarelo
Peso corporal	Dentro do padrão, com pouca gordura abdominal	Pesada, com gordura abdominal e em outras regiões do corpo, ou leve, com reduzida massa muscular (aves refugos)
Qualidade da plumagem	Opaca (gasta)	Brilhante

Fonte: adaptada de Mazzuco *et al.* (1997, p. 28).



Refleta

A seleção e o descarte de aves improdutivas também são chamados de **culling**. Nesse processo, é essencial que se tenha um bom monitoramento dos dados de produção para acompanhar o desempenho das aves e, assim, conseguir identificar problemas (ALBINO *et al.*, 2014). Por quais motivos é importante que se faça o descarte de poedeiras improdutivas em um lote?

A **muda** é um processo natural que ocorre em aves, sejam elas selvagens ou domésticas, tanto em machos quanto em fêmeas, e pode ser definida como uma etapa de mudanças anatômicas, reprodutivas, morfológicas e hormonais que acontecem após o período de postura anual, ocorrendo principalmente renovação de penas e plumas, com a finalidade de substituir as desgastadas por penas de melhor qualidade, capazes de proporcionar adequada proteção e isolamento térmico, além de assumir papel importante na redução da infestação por parasitas, por reduzir o número de penas e, assim, reduzir a população de ectoparasitas, garantindo a saúde dos animais (ALBINO *et al.*, 2014). As principais mudanças fisiológicas e metabólicas que ocorrem nesse período são o aumento da vascularização dos folículos das penas e papilas, aumento da síntese de proteínas, aumento da taxa metabólica, mobilização do cálcio ósseo, redução da gordura corporal e renovação do aparelho reprodutivo da ave, preparando-a para um novo ciclo, consumo de alimentos acima da capacidade de ingestão antes do início da muda, com dilatação do papo, seguida por catabolismo dos depósitos de

nutrientes acumulados, principalmente no ovário e oviduto, passando por longos períodos de restrição hídrica e alimentar (ALBINO *et al.*, 2014).

Quando as aves voltam a se alimentar normalmente, uma nova plumagem se desenvolve, e as aves retomam a taxa mais elevada de produção de ovos, com melhor tamanho e qualidade (ALBINO *et al.*, 2014). Esse período de muda natural leva em torno de quatro meses, o que geraria prejuízos econômicos, visto que as aves continuam a se alimentar sem produzir ovos (ALBINO *et al.*, 2014). Dessa forma, passou-se a realizar a muda forçada, reduzindo o tempo em que as aves não estão produzindo.

Desse modo, a **muda forçada** é utilizada para rejuvenescer as aves do plantel, prolongar a vida produtiva, recuperar a qualidade interna e externa do ovo e alcançar novo pico de postura em tempo menor do que aconteceria naturalmente (ALBINO *et al.*, 2014). É realizada entre 63 e 75 semanas de idade, proporcionando prolongamento do ciclo de produção em 25-30 semanas (ALBINO *et al.*, 2014) e atingindo, no pico, cerca de 88% de produção.

Pode-se observar, no Gráfico 3.1, que o pico de produção para as aves Hy-Line Brown ocorre entre 25 e 30 semanas, com cerca de 96% de postura, e declina até cerca de 84% por volta da semana 65, quando aumentam as ocorrências de ovos trincados ou de casca fina, sendo o momento recomendado para a realização da muda forçada.

A eficiência de um programa de muda forçada depende de alguns fatores, tais como a linhagem da poedeira, a perda de peso corporal durante a muda, a regressão do aparelho reprodutor, a renovação das penas primárias e o programa de iluminação (TEIXEIRA; CARDOSO, 2011).

Existem vários métodos para a realização da muda forçada:

1. Método convencional ou método da restrição alimentar: a alimentação das aves é restrita ou privada por um período de 5 a 14 dias. Nos primeiros dias, a produção de ovos declina até a suspensão completa da postura após 4-5 dias do início do jejum (ALBINO *et al.*, 2014). O jejum provoca estresse intenso, causando perda de peso e paralisção da postura de ovos, sendo essa redução de peso de cerca de 25% a 35%, provocada principalmente pela regressão do ovário e oviduto, além da redução das reservas de gordura corporal e do conteúdo do trato gastrointestinal (ALBINO *et al.*, 2014). Outro importante estímulo para a interrupção da postura é a diminuição da oferta de luz diária, que influencia a produção de hormônios e, conseqüentemente, a produção de ovos, sendo recomendada a redução do fotoperíodo para não menos que 8 horas por dia ou somente iluminação natural em galpões abertos (ALBINO *et al.*, 2014).

O período de jejum (sem alimento) não é fixo, depende da gordura acumulada pelo lote e da capacidade da linhagem em perder peso (ÁVILA, 1994). Assim, deve-se retornar o alimento quando: a) o lote perder em torno de 25% a 30% do peso quando se iniciou a muda; b) o peso se aproximar daquele do início da produção (20 semanas de idade); c) as aves atingirem no máximo 12 dias sem alimento; d) a mortalidade atingir 1,5% do lote (ÁVILA, 1994).

Após o período de privação de alimentos, deve-se fornecer ração em quantidade suficiente para que as aves renovem a plumagem e aumentem lentamente o peso, de modo que, ao final do processo, o peso corporal seja próximo ao do início da indução da muda (ALBINO *et al.*, 2014). O perfil da curva de produção de ovos do segundo ciclo é semelhante ao do primeiro, mas com índice de produtividade de 5% a 10% menor, com tendência à produção de ovos maiores (Gráfico 3.1) e melhoria em sua qualidade interna e externa (ALBINO *et al.*, 2014). No entanto, métodos alternativos, que evitem a retirada total da alimentação, têm sido estudados, tendo em vista uma maior preocupação com o bem-estar animal nos últimos anos (ALBINO *et al.*, 2014).



Exemplificando

A muda forçada provoca aumento no desempenho produtivo das aves. Na Tabela 3.5 é apresentada uma comparação do desempenho de aves submetidas ou não à muda forçada por restrição alimentar.

Tabela 3.5 | Efeitos da muda forçada sobre o desempenho produtivo de galinhas poedeiras

Características de desempenho	Muda forçada	
	Sem	Com
Produção de ovos	214 b	255 a
Ovos comestíveis	192 b	247 a
Casca fina (%)	12,68 b	4,18 a
Ovos trincados (%)	9,48 b	3,98 a

Fonte: adaptada de Mazzuco *et al.* (2010) *apud* Albino *et al.* (2014, p. 228).

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste de Fisher.

2. Métodos nutricionais: são fundamentados na oferta, durante determinado período, de uma ração modificada pelo excesso ou pela deficiência de determinados elementos constituintes da dieta das aves (TEIXEIRA; CARDOSO, 2011):

- **Alto nível de zinco na dieta:** a inclusão de altos níveis de zinco na ração (entre 1% e 2%) por 7 a 12 dias induz a muda por provocar a regressão do sistema reprodutivo em razão de maior regulação de citocinas e quimioquinas, a supressão da ingestão de alimentos e aumento na corticosterona sérica, resultando em apoptose (morte celular programada) de tecidos reprodutivos (ALBINO *et al.*, 2014). As aves que recebem altas doses de zinco cessam completamente a produção de ovos em torno de 5 a 6 dias e, após voltarem à dieta normal, apresentam maior porcentagem de produção de ovos, menor mortalidade e maior conversão alimentar em comparação com o método de restrição alimentar, ocorrendo, também, aumento no peso e na espessura da casca dos ovos (ALBINO *et al.*, 2014).
- **Alta concentração de alumínio na dieta:** uso de sulfato ou cloreto de alumínio na proporção de 0,35% a 0,5% da ração cessa a produção de ovos em torno de 18 dias (ALBINO *et al.*, 2014). Dietas com acetato de alumínio reduzem a produção de ovos, o consumo de ração e o nível de fósforo inorgânico no plasma de poedeiras, sendo a absorção afetada pela toxicidade do alumínio, alterando o crescimento por causa da redução no consumo de ração (ALBINO *et al.*, 2014).
- **Dieta com baixo nível de cálcio:** os níveis de cálcio devem estar adequados em uma dieta de poedeiras, pois esse é um nutriente crítico para a seguridade da boa qualidade da casca do ovo, no entanto, a possível interferência do cálcio sobre a parada de postura ocorre pelo bloqueio da liberação das gonadotropinas, além do fato de que o cálcio faz-se necessário para a produção da progesterona pelas células da granulosa (TEIXEIRA; CARDOSO, 2011).

3. Métodos alternativos: incluem a utilização de rações com alimentos ricos em fibras (não digeridas pelas aves), assim como alimentos com a presença de fatores antinutricionais, como inibidores de proteases, lectinas, tanino e ácido fítico (ALBINO *et al.*, 2014).

As fibras são utilizadas como método alternativo de muda forçada por terem baixo valor energético. Elas podem ser classificadas como solúveis (compostas por polissacarídeos não amiláceos (PNAs), como as substâncias pécnicas, gomas, frutanas, oligossacarídeos e beta-glucanos) e insolúveis (compostas por celulose, hemicelulose e lignina). Podem causar alterações na taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal; modificar a estrutura da mucosa intestinal, na digestão e absorção de nutrientes, aumento no volume do quimo e na capacidade de retenção de água; alteração de volume, pH e fermentação da digesta; e alterações nas populações da atividade dos microrganismos intestinais (ALBINO *et al.*, 2014).

Dessa forma, métodos alternativos de muda incluem alimentos como farelo de trigo (alta concentração de PNAs), alfafa (alta porcentagem de fibras, com baixa taxa de passagem pelo trato gastrointestinal), grãos inteiros de cevada e aveia (altas concentrações de PNAs), entre outros (ALBINO *et al.*, 2014). Logo, a inclusão de alimentos fibrosos na dieta de poedeiras pode ser um método de realização de muda forçada, especialmente quando o bem-estar das aves é levado em consideração (ALBINO *et al.*, 2014).



Saiba mais

Os manuais de manejo de poedeiras fornecem recomendações para a criação de suas linhagens de poedeiras comerciais. Observe no manual, a seguir, as recomendações para a muda forçada sem jejum, assim como os gráficos e as tabelas relacionados ao período pós-muda dos animais (p. 24-26 e 31-37).

MANUAL HY-LINE W36. **Guia de manejo Hy-Line W36 - Poedeiras Comerciais.** 2016. 44p.

Sem medo de errar

Finalizados os estudos desta seção, você já pode responder às questões propostas. Uma das granjas que você visitou realiza a muda forçada das aves. Por quais motivos essa prática é realizada na avicultura? Quais são os principais métodos de muda forçada em galinhas poedeiras? Entre esses métodos, qual deles está mais perto de atender ao bem-estar dos animais, para que a granja possa ser selecionada para a comercialização dos ovos para a indústria de alimentos em que você trabalha?

A muda forçada é utilizada para rejuvenescer as aves do plantel, prolongar a vida produtiva, recuperar a qualidade interna e externa do ovo e alcançar novo pico de postura em tempo menor do que aconteceria naturalmente, no processo de muda natural.

Os principais métodos para a realização da muda são:

1. Método convencional ou método da restrição alimentar: a alimentação das aves é restrita ou privada por um período de 5 a 14 dias. Nos primeiros dias a produção de ovos declina até a suspensão completa da postura após 4-5 dias do início do jejum, o que provoca estresse intenso nas aves, causando perda de peso e paralisção da postura de ovos. O perfil da curva de produção de ovos do segundo ciclo é semelhante ao do primeiro, mas com índice de

produtividade de 5% a 10% menor, com tendência à produção de ovos maiores e melhoria na qualidade interna e externa deles.

2. Métodos nutricionais: são fundamentados na oferta, por determinado período, de uma ração modificada pelo excesso ou pela deficiência de determinados elementos constituintes da dieta das aves, como: a) alto nível de zinco na dieta, que induz a muda por provocar a regressão do sistema reprodutivo, fazendo que as aves, ao final do período de muda, apresentem maior porcentagem de produção de ovos, menor mortalidade e maior conversão alimentar em comparação com o método de restrição alimentar, ocorrendo, também, aumento no peso e na espessura da casca dos ovos; b) alta concentração de alumínio na dieta, que reduz a produção de ovos, o consumo de ração e o nível de fósforo inorgânico no plasma de poedeiras, alterando o crescimento por causa da redução no consumo de ração; c) dieta com baixo nível de cálcio, o que promove o bloqueio da liberação das gonadotropinas.
3. Métodos alternativos: incluem a utilização de rações com alimentos ricos em fibras, por terem baixo valor energético e por causarem alterações na taxa de passagem do alimento pelo trato gastrintestinal; modificar a estrutura da mucosa intestinal, na digestão e absorção de nutrientes, aumento no volume do quimo e na capacidade de retenção de água; alteração do volume, pH e fermentação da digesta; e alterações nas populações da atividade dos microrganismos intestinais.

Assim, tanto os métodos nutricionais quanto os alternativos podem ser utilizados na realização de muda forçada, pois o bem-estar das aves é levado em consideração, já que não promovem o jejum dos animais.

Desse modo, você pôde solucionar essas questões por meio dos conteúdos estudados nesta seção, os quais serviram de base para que você aprendesse a reconhecer problemas e aplicar as técnicas de manejo de aves de postura para a melhoria do sistema de criação.

Descarte de poedeiras

Descrição da situação-problema

A granja onde você presta assistência técnica, localizada na Região Sudeste do Brasil, produz uma grande quantidade de ovos diariamente e adota medidas de bem-estar dos animais no setor de produção, assim como prioriza questões relacionadas à biossegurança e ao manejo de dejetos, além da qualidade dos ovos produzidos.

Essa granja precisa identificar e realizar o descarte de aves improdutivas, pois, por não estarem produzindo ovos e estarem consumindo ração, elas aumentam os custos de produção. Além disso, há a necessidade de melhoria na produção de ovos/galinha/dia, na conversão alimentar do plantel e na obtenção de aves mais uniformes.

Dessa forma, quais características devem ser consideradas para que o descarte das aves seja realizado de maneira adequada, considerando as aves que estão em produção em comparação com as improdutivas?

Resolução da situação-problema

Para a seleção e o descarte de aves improdutivas, é essencial que haja um bom monitoramento dos dados de produção para acompanhar o desempenho das aves e, assim, identificar problemas. Além disso, algumas características físicas podem ser observadas para facilitar a identificação dessas aves improdutivas, tais como:

1. **Crista e barbelas:** a crista e as barbelas das aves produtivas são grandes, elásticas e de cor avermelhada, em contraste com as aves improdutivas, que apresentam crista e barbelas pequenas, secas, cor avermelhada clara ou amarelada.
2. **Cloaca:** a cloaca das aves produtivas apresenta-se larga, de forma oval, sem pigmentação e úmida, enquanto a cloaca das aves fora de produção é estreita, de forma circular, amarelada e seca.
3. **Distância entre os ossos pélvicos e a ponta do esterno:** aves produtivas apresentam diâmetro entre os ossos pélvicos e a ponta do esterno de 5 cm a 6 cm (3 a 4 dedos juntos), enquanto nas improdutivas o diâmetro é de 3 cm (1 a 2 dedos juntos).

4. Distância horizontal entre as extremidades dos ossos púbicos: nas aves produtivas, deve ser de 2 a 3 dedos, enquanto nas aves que não estão produzindo a distância é menor que 2 dedos.
5. Aves produtivas apresentam anel periocular, canela e bico despigmentado, enquanto as improdutivas apresentam cor amarelada.
6. O lobo auricular das aves produtivas é branco em oposição ao das aves fora de produção, que é amarelo.
7. O peso corporal de aves produtivas fica dentro do padrão, com pouca gordura abdominal, ao passo que as improdutivas são pesadas, com gordura abdominal e em outras regiões do corpo, ou, se forem refugos, são leves, com reduzida massa muscular.
8. A plumagem das aves produtivas apresenta-se opaca (gasta), enquanto a plumagem das aves improdutivas é brilhante.

Faça valer a pena

1. Associe a primeira coluna com a segunda, marcando as características de aves produtivas e improdutivas.

Coluna 1:

- 1) Aves produtivas
- 2) Aves improdutivas

Coluna 2:

- () Crista e barbelas grandes, elásticas e de cor avermelhada.
- () Anel periocular, canela e bico amarelos.
- () Plumagem brilhante.
- () Cloaca larga, forma oval, sem pigmentação e úmida.
- () Pesada, com gordura abdominal.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência corretamente:

- a) 2, 1, 1, 2, 2.
- b) 2, 2, 2, 1, 1.
- c) 1, 1, 2, 1, 2.
- d) 1, 2, 2, 1, 2.
- e) 1, 2, 2, 1, 1.

2. Aves poedeiras são aquelas destinadas à produção de ovos, um alimento que pode ter sua qualidade influenciada pelo manejo, pela nutrição e pelo ambiente fornecido aos animais. Dessa forma, praticar o correto manejo das aves é essencial para a produção de ovos de qualidade.

Com relação ao manejo adequado de aves de postura, é correto afirmar que:

- a) Os programas de luz para poedeiras objetivam estimular a produção de ovos, já que as aves em produção devem receber fotoperíodo constante e decrescente.
- b) No período de pré-postura, as aves, que já estão completamente desenvolvidas, precisam somente suprir suas necessidades nutricionais para a produção de ovos.
- c) Na alimentação de aves de postura é importante suprir suas necessidades de aminoácidos essenciais, que são aqueles que podem ser sintetizados pelo animal.
- d) O período de máxima produção de ovos é denominado persistência da produção, quando as aves atingem porcentagem de postura entre 95% e 96%.
- e) Após o pico de produção, aumenta-se a deposição de gordura no sistema reprodutivo, no entanto a casca dos ovos se torna cada vez mais fina, aumentando as perdas por ovos quebrados e trincados.

3. A muda é um processo natural que ocorre em galinhas de postura, sendo uma etapa de mudanças anatômicas, reprodutivas, morfológicas e hormonais que acontecem após o período de postura anual, ocorrendo a renovação das penas e plumas dessas aves. Para acelerar esse processo, alguns sistemas de criação de aves de postura realizam a muda forçada.

Em relação à muda forçada em galinhas poedeiras, assinale a alternativa correta:

- a) A muda forçada é utilizada para rejuvenescer as aves do plantel, sendo realizada em aves poedeiras de 63 a 75 semanas de idade.
- b) No método convencional de muda forçada, a alimentação das aves é fornecida à vontade para as aves, que naturalmente reduzem o consumo com o passar do tempo.
- c) Após o período de jejum em um dos métodos de muda forçada, o retorno da alimentação das aves deve ocorrer quando o lote perder cerca de 50% do peso de quando teve início a muda.
- d) Nos métodos nutricionais, não são ofertados elementos constituintes da dieta normal das aves.
- e) Uma das principais mudanças fisiológicas e metabólicas que ocorrem no período de muda é o aumento da gordura corporal das aves.

Qualidade dos ovos e manejo de dejetos

Diálogo aberto

O ovo é um alimento com elevado valor nutritivo, fonte de proteínas de alto valor biológico, de lipídeos, vitaminas, minerais e vários outros nutrientes. A qualidade dos ovos pode ser afetada por diversos fatores, sendo a casca do ovo a principal estrutura que influencia essa característica, visto que pode ser a responsável pela penetração de microrganismos no ovo. Assim, para que ovos de qualidade cheguem até a mesa do consumidor, é necessária a adoção de medidas de classificação e descarte de ovos impróprios para o consumo, além de programas adotados na própria produção, como a biosseguridade, que visa prevenir a exposição das aves a agentes causadores de doenças, o que contribui, também, para a prevenção da disseminação de patógenos transmissores de doenças ao homem.

Dessa forma, conforme relatado no início desta unidade, uma indústria do setor de alimentos está selecionando uma granja para ser a responsável pela entrega dos ovos necessários para atender à sua produção. Você foi contratado, enquanto especialista técnico, para selecionar uma granja que satisfaça o mercado consumidor, cada vez mais exigente em relação ao bem-estar dos animais no setor de produção, e que se mostre responsável com questões ligadas à biosseguridade e ao manejo de dejetos, para além de assegurar a qualidade dos ovos produzidos.

Assim, quais são as principais medidas de biosseguridade que uma granja deve adotar para que possa ser selecionada para a comercialização de ovos para a indústria do setor de alimentos?

Para ajudá-lo a responder a essa questão, nesta seção serão abordados temas relacionados à qualidade dos ovos e ao manejo de dejetos, sendo contemplados aspectos da formação e classificação dos ovos para a comercialização, além da biosseguridade em granjas poedeiras. Aproveite muito bem todos os assuntos tratados e bons estudos!

Não pode faltar

Para a Organização Mundial de Saúde, o ovo é um alimento de proteína padrão, de elevado valor biológico e nutritivo (MAIA *et al.*, 2014a). Além de proteína, o ovo é fonte de lipídeos, vitaminas, minerais e até mesmo de substâncias que previnem doenças e são promotoras da saúde (MAZZUCO,

2008). A função do ovo no desenvolvimento embrionário de uma ave é proteger e nutrir o embrião formado em seu interior quando o ovo é fertilizado (MAZZUCO, 2008), no entanto os ovos de galinha produzidos comercialmente para consumo não são fertilizados e, portanto, não podem dar origem a um embrião nem, conseqüentemente, a um pintinho (POULTRYHUB, 2012b).

A composição do ovo é de aproximadamente 32% a 35% de gema, 52% a 58% de albúmen e 9% a 14% de casca, sendo essa a maior responsável pela qualidade dos ovos comerciais (POULTRYHUB, 2012b; MAIA *et al.*, 2014a). A composição média do ovo inteiro, do albúmen e da gema é apresentada na Tabela 3.6 a seguir.

Tabela 3.6 | Composição nutricional média de um ovo inteiro, do albúmen e da gema

Composição nutritiva	Ovo inteiro	Albúmen	Gema
Calorias (kcal)	74	17	55
Proteína (g)	6,3	3,6	2,7
Carboidratos (g)	0,4	0,24	0,61
Gorduras totais (g)	5	0,06	4,51
Gorduras poli-insaturadas (g)	0,7	0	0,72
Gorduras monoinsaturadas (g)	1,9	0	2,0
Gorduras saturadas (g)	1,5	0	1,6
Gordura trans (g)	0,05	0	0,05
Colesterol (mg)	212	0	210
Colina (mg)	125	0	125
Luteína e Zeaxantina (µg)	166	0	186
Vitamina A (UI)	244	0	245
Vitamina D (UI)	18	0	18
Vitamina E (µg)	0,5	0	0,44
Vitamina B6 (µg)	0,07	0	0,06
Vitamina B12 (µg)	0,64	0,03	0,33
Ácido Fólico (µg)	24	1	25
Tiamina (mg)	0,035	0	0,03
Riboflavina (mg)	0,24	0,15	0,09
Cálcio (mg)	27	2	22
Sódio (mg)	70	55	8
Potássio (mg)	67	54	19
Fósforo (mg)	96	5	66
Magnésio (mg)	6	4	1
Ferro (mg)	0,9	0,03	0,46
Zinco (mg)	0,6	0,01	0,39

Fonte: adaptada de USDA, ARS (2005) apud Mazzuco (2008, p. 5).

O ovo é formado durante um processo que dura entre 24 e 26 horas, tendo início no ovário esquerdo (o único) da galinha (MAIA *et al.*, 2014a).

O **ovário** é uma glândula secretora de óvulos (gema), cada um envolvido por um folículo, que se rompe para liberar o óvulo e permitir a ovulação (MAIA *et al.*, 2014a).

O **oviduto** é um longo tubo vascularizado por onde o óvulo passa, cuja função é produzir o albúmen, as membranas de casca e a casca, ou seja, onde as demais estruturas do ovo, além da gema, são incorporadas (POULTRYHUB, 2012a; MAIA *et al.*, 2014a). O oviduto possui cinco seções distintas:

1. **Infundíbulo:** recolhe a gema após sua liberação do folículo e a direciona para o oviduto (POULTRYHUB, 2012a). Nesse local, a gema permanece por 10 a 20 minutos, recebendo, também, a membrana vitelínica e a chalaza (adensamento do albúmen, cuja finalidade é centralizar a gema) (MAIA *et al.*, 2014a). A fertilização do óvulo pelo esperma masculino ocorre nesse compartimento, quando os ovos são “galados” (POULTRYHUB, 2012a).
2. **Ampola ou magno:** secreta mais de 40% do albúmen; é onde a gema permanece por cerca de 3 horas (POULTRYHUB, 2012a; MAIA *et al.*, 2014a).
3. **Istmo:** captura a gema do magno e secreta albúmen e membranas internas e externas da casca, fazendo que a gema permaneça no compartimento por cerca de 60 a 90 minutos (POULTRYHUB, 2012a; MAIA *et al.*, 2014a).
4. **Útero ou glândula da casca:** secreta cerca de 40% do albúmen, além de promover a formação da casca do ovo, fazendo que ele permaneça cerca de 20 a 23 horas no compartimento (POULTRYHUB, 2012a; MAIA *et al.*, 2014a). Para a formação da casca, o cálcio presente na corrente sanguínea é secretado pelas glândulas calcíferas do oviduto e depositado, em um processo conhecido como calcificação, que resulta na combinação dos íons de cálcio e bicarbonato, formando o carbonato de cálcio (MAIA *et al.*, 2014a).



Assimile

Cerca de 10% do total do **cálcio** estocado no organismo da ave é depositado diariamente na casca do ovo (CASTILLO, 2016). Assim, a galinha deve consumir cerca de 4,1 g de cálcio por dia para que a casca se forme adequadamente, o que corresponde às exigências médias para a formação da casca, deposição na gema, reposição das perdas teciduais e manutenção da homeostasia, mostrando a importância desse mineral na alimentação das poedeiras (CASTILLO, 2016).

5. **Vagina:** secreta a cutícula externa do óvulo e, possivelmente, o pigmento da casca (POULTRYHUB, 2012a). Essa cutícula externa é porosa e recebe, então, uma proteção seladora, cuja função é atuar como uma barreira antimicrobiana, vedando a parede porosa do ovo, permanecendo o ovo nessa seção por 5 a 10 minutos (MAIA *et al.*, 2014a). Cerca de 30 minutos após a oviposição pela cloaca, ocorre uma nova ovulação, iniciando um novo processo de formação do ovo, com a captura do ovócito pelo infundíbulo (MAIA *et al.*, 2014a).



Refleta

A gema possui coloração amarela por causa da presença de pigmentos como carotenos e xantofila, presentes no alimento consumido pelas aves (MAIA *et al.*, 2014a). Quais alimentos proporcionarão uma cor de gema amarela mais intensa se fornecidos aos animais?

A **qualidade dos ovos** pode ser afetada por diversos fatores, sendo a casca do ovo a principal estrutura que influencia tanto na qualidade externa quanto na qualidade interna do produto, pois pode ser responsável pela penetração de microrganismos no ovo (MAIA *et al.*, 2014a). Assim, alguns fatores influenciam a qualidade da casca dos ovos:

- **Consumo de cálcio:** quanto menor o consumo de cálcio maior a fragilidade das cascas e maior a ocorrência de ovos trincados (POULTRYHUB, 2012a; MAIA *et al.*, 2014a).
- **Temperatura ambiente:** temperatura ambiental acima da temperatura de conforto das aves (26°C) resulta em redução no consumo de alimentos (e cálcio) e na redução dos íons de carbonato por causa de respiração ofegante, causando desequilíbrio ácido-básico com consequente queda da qualidade da casca (POULTRYHUB, 2012a; MAIA *et al.*, 2014a).
- **Tempo de postura:** ovos colocados no início da manhã são mais propensos a ter cascas mais finas do que os colocados pela mesma ave no final do dia, pois as cascas foram depositadas durante as horas de escuridão, quando a ave não come, e, portanto, não há cálcio na dieta para a formação da casca (POULTRYHUB, 2012a).
- **Estresse:** aves estressadas colocam ovos com cascas mais finas (POULTRYHUB, 2012a).
- **Idade da ave:** aves mais velhas produzem ovos com cascas mais finas, pois o tamanho e o peso do ovo tornam-se maiores com a idade das

aves. Elas depositam quantidade semelhante de cálcio, porém sobre uma maior superfície do ovo, fazendo que a espessura da casca seja menor (MAIA *et al.*, 2014a).

- **Genética:** linhagens diferentes de poedeiras apresentam qualidade de casca de ovo distintas (MAIA *et al.*, 2014a).
- **Doenças:** algumas doenças, como a bronquite infecciosa e a doença de Newcastle, podem causar casca fraca e ovos deformados (POULTRYHUB, 2012a; MAIA *et al.*, 2014a).
- **Tempo e temperatura de armazenamento:** após a postura, o ovo começa a perder qualidade continuamente (PIRES *et al.*, 2015). A conservação em baixas temperaturas (<13°C) é importante para reduzir a perda de qualidade interna, pois temperaturas elevadas de estocagem provocam perda de água do albúmen, afetando a consistência, a fluidez e aumentando o pH do ovo (PIRES *et al.*, 2015).

Após a oviposição, os ovos são coletados e transportados dentro da granja, passando por etapas de limpeza e classificação antes de serem comercializados, sendo muito importante um correto controle sanitário em todas as etapas para evitar contaminações e perda da qualidade dos ovos (MAIA *et al.*, 2014a).

A coleta de ovos, quando não automatizada, é feita em bandejas de papelão ou plástico, devendo ser realizada no mínimo duas vezes ao dia (MAZZUCO, 1997), com o objetivo de evitar a trinca dos ovos, causada pelo acúmulo de ovos na esteira, evitar o acúmulo de poeira ou qualquer outro tipo de sujeira sobre os ovos (EMBRAPA, 2004). Na fase de coleta, também deve ser realizada uma pré-classificação dos ovos, separando os ovos de 2ª linha dos ovos de 1ª linha.



Exemplificando

São considerados ovos de 2ª linha aqueles que se apresentam (EMBRAPA, 2004): com **casca fina**; **trincados** (rachaduras na estrutura da casca, mas sem rompimento da membrana interna da casca); **quebrados**; **deformados** (formação irregular da casca); **sem casca** (ovos apenas com gema, clara e membrana interna); **sujos** (muitas substâncias orgânicas na casca); **manchados** (manchas que alteram a coloração normal da casca). Os ovos impróprios para consumo devem ser recolhidos e armazenados separadamente dos ovos para consumo, até que seja feita a eliminação em local que não contamine os ovos sadios e fontes de água (EMBRAPA, 2004).

Após a coleta, os ovos são transportados até o local onde são higienizados, selecionados e classificados. Para a higienização, geralmente é feita a lavagem dos ovos, utilizando, por exemplo, água clorada, pré-aquecida em temperatura de $43\pm 3^{\circ}\text{C}$ (EMBRAPA, 2004). A **lavagem** dos ovos pode causar danos físicos ao produto por causa do uso de alguns agentes químicos que retiram a cutícula protetora, facilitando, dessa forma, a entrada de microrganismos patogênicos através dos poros da casca (MAIA *et al.*, 2014a). Entretanto, ovos que são lavados apresentam menores riscos de contaminação por microrganismos patogênicos, mesmo com a remoção da cutícula protetora (MAIA *et al.*, 2014a). Após a lavagem, os ovos devem ser secos imediatamente, por ar quente ou frio, sendo fundamental, também, o controle da recontaminação do produto pós-lavagem (MAIA *et al.*, 2014a).

Terminada a secagem dos ovos, esses são selecionados por meio da **ovoscopia**, quando são retirados ovos de casca fina, manchados com sangue ou com pequenas trincas (EMBRAPA, 2004). Os ovos retirados na ovoscopia são separados em bandejas, de acordo com o defeito apresentado e, então, são encaminhados à sala de ovos líquidos (EMBRAPA, 2004).

A **classificação** dos ovos é realizada por grupos, classes e tipos, segundo coloração da casca, qualidade e peso dos ovos (EMBRAPA, 2004). De acordo com a **coloração da casca**, o ovo pode ser classificado em dois grupos: ovos de casca branca ou esbranquiçada e ovos de casca avermelhada (EMBRAPA, 2004).

Quanto à **qualidade**, os ovos podem ser classificados em:

- **Classe A:** ovos com casca e cutícula de formato normal, lisas, limpas, intactas; câmara de ar com altura não superior a 6 mm e imóvel; gema visível à ovoscopia, somente sob a forma de sombra, com contorno aparente, movendo-se ligeiramente em caso de rotação do ovo, mas regressando à posição central; clara límpida e translúcida, consistente, sem manchas ou turvação e com as calazas intactas (BRASIL, 2017).
- **Classe B:** devem ser considerados inócuos, sem que se enquadrem na categoria “A”; ovos que apresentem manchas sanguíneas pequenas e pouco numerosas na clara e na gema; provenientes de estabelecimentos avícolas de reprodução, não submetidos ao processo de incubação, devendo ser destinados exclusivamente à industrialização (BRASIL, 2017).

A classificação dos ovos de acordo com o **peso** pode ser determinada de acordo com a Tabela 3.7 a seguir:

Tabela 3.7 | Classificação dos ovos de acordo com o peso

Tipo	Nome	Peso unitário (g)	Peso dúzia (g)
1	Jumbo	mínimo de 66	792
2	Extra	60 - 65	720
3	Grande	55 - 59	660
4	Médio	50 - 54	600
5	Pequeno	45 - 49	540
6	Industrial	menor que 45	abaixo de 540

Fonte: adaptada de Brasil (2003).

Após a classificação, os ovos são colocados em bandejas e depois em caixas de papelão padronizadas, etiquetadas de acordo com a data da embalagem, data de validade, tipo e cor dos ovos (EMBRAPA, 2004). Devem ser armazenados em salas limpas e arejadas enquanto aguardam sua comercialização.

Para prolongar a qualidade e a vida útil dos ovos, reduzir perdas e facilitar o uso pelos consumidores, a indústria tem investido no processamento do produto (MAIA *et al.*, 2014a), sendo considerados **derivados de ovos** os produtos obtidos a partir do ovo, de seus diferentes componentes ou de suas misturas, após eliminação da casca e das membranas, podendo ser líquidos, concentrados, pasteurizados, desidratados, liofilizados, cristalizados, resfriados, congelados, ultracongelados, coagulados ou apresentarem-se sob outras formas utilizadas como alimento, conforme critérios definidos pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2017).

Biosseguridade é um conjunto de medidas e procedimentos operacionais que visam prevenir, controlar e limitar a exposição das aves de um sistema de produção a agentes causadores de doenças, o que contribui, também, para a prevenção da disseminação de patógenos (DUARTE *et al.*, 2018). Algumas medidas de biosseguridade são:

- 1. Localização da granja:** o aviário de postura comercial deve ser localizado longe de outras criações para reduzir a possibilidade de contaminações. Deve estar a pelo menos 3 km de distância de estabelecimentos de reprodução avícola e abatedouros (DUARTE *et al.*, 2018). O entorno da granja deve ser protegido por barreiras físicas (cercas) e naturais (vegetação, morros), distante de rodovias e com vias de acesso controladas, pois muitas doenças são propagadas pelo vento (MAIA *et al.*, 2014b).

2. Controle do tráfego: deve-se controlar o fluxo de pessoas, veículos e animais, pois são potenciais transmissores de patógenos em uma granja (MAIA *et al.*, 2014b).

3. Higienização da granja: procedimentos de limpeza e desinfecção das instalações e correto destino dos animais mortos (MAIA *et al.*, 2014b). Diariamente deve ser feita a limpeza de comedouros e bebedouros, assim como as aves mortas devem ser destinadas a algum tipo de tratamento de resíduos (compostagem, biodigestão anaeróbia, desidratação, incineração ou outro método capaz de inativar possíveis microrganismos presentes na carcaça) (DUARTE *et al.*, 2018). Deve ser realizado, também, um controle de pragas e insetos na granja (DUARTE *et al.*, 2018).

Ao final do ciclo de produção, após a retirada de todas as aves no sistema “*all in all out*” deve ser realizada a limpeza completa e higienização do aviário e de equipamentos, podendo-se adotar os seguintes procedimentos (DUARTE *et al.*, 2018): retirar todos os utensílios utilizados no aviário; fazer a retirada de matéria orgânica; lavar com água sob pressão e desinfetar todos os equipamentos; lavar paredes, teto, vigas, cortinas, telas e gaiolas com água sob pressão (jato em movimentos de cima para baixo) e deixar secar; realizar a desinfecção do aviário com desinfetantes (quaternários de amônio, formaldeído, cloro, glutaraldeído, iodo e cresóis), de acordo com as recomendações do fabricante. Após a limpeza e desinfecção do aviário, ele deve permanecer em vazio sanitário por pelo menos 15 dias (DUARTE *et al.*, 2018).

4. Qualidade da água e ração: a água utilizada no aviário deve ser tratada e limpa; a ração deve ser armazenada em silos próprios para essa finalidade, fechados e protegidos de umidade e calor excessivos, com controle de moscas, roedores e outras pragas para evitar contaminação (DUARTE *et al.*, 2018).

5. Vacinação e medicação: seguir os programas de medicação e o calendário de vacinação, visando o controle de doenças de maior incidência na região (MAIA *et al.*, 2014b). Pintos de um dia devem ser livres de *Mycoplasma* e devem vir do incubatório vacinados contra Marek; os programas de vacinação devem incluir proteção contra a doença de Newcastle, bronquite infecciosa, encefalomielite aviária, boubá aviária, doença de Gumboro, entre outras, de acordo com o desafio da granja ou região (COSTA *et al.*, 2014).

A vacinação pode ser feita de modo individual ou coletivo:

- **Via ocular:** sistema de vacinação mais confiável, em que se utiliza um conta-gotas para pingar a gota de vacina no olho da ave, de modo que seja absorvida pela mucosa ocular (MAZZUCO *et al.*, 1997).

- **Membrana da asa:** perfura-se a membrana da asa com um estilete específico, previamente mergulhado na vacina, para a prevenção da Bouba Aviária (MAZZUCO *et al.*, 1997).
- **Injetável:** utiliza-se seringa com agulhas que injetam o produto na ave, podendo ser feita por via intramuscular (peito ou coxa) ou subcutânea (embaixo da pele do pescoço), devendo-se desinfetar a agulha após cada aplicação (MAZZUCO *et al.*, 1997).
- **Via água de beber:** método bastante prático e econômico, porém é também o menos confiável, pois está sujeito a falhas (MAZZUCO *et al.*, 1997). Antes da vacinação, as aves devem ficar aproximadamente 2 horas sem água, e a quantidade de vacina deve ser calculada para ser consumida dentro de 2 a 4 horas (COSTA *et al.*, 2014).
- **Via spray:** é altamente efetiva, no entanto pode apresentar efeitos colaterais, sendo recomendada para vacinas vivas (COSTA *et al.*, 2014).

As principais doenças que acometem as aves e que devem ser controladas pelo programa de biosseguridade são:

1. **Doença de Marek:** causa paralisias e formação de tumores; as aves apresentam pupilas irregulares e dificuldade de locomoção, podendo haver a presença de aves com pernas esticadas em sentido oposto e mortalidade variável (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito por meio de vacinação das aves no primeiro dia de vida no incubatório e por medidas higiênico-sanitárias nas instalações. Quando a doença já está instalada, não há tratamento eficiente (MAZZUCO *et al.*, 1997).
2. **Bronquite infecciosa:** altamente contagiosa, causa principalmente transtornos respiratórios e reprodutivos; as aves apresentam espirros, ronqueira, corrimento nasal e ocular, depressão e redução no consumo de ração, decréscimo nos índices de postura, com o aparecimento de ovos com cascas irregulares, deformadas ou mesmo sem casca (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito por meio de vacinação, enquanto o tratamento é realizado por meio do uso de antibióticos de amplo espectro para a prevenção e o controle das infecções secundárias (MAZZUCO *et al.*, 1997).
3. **Doença de Newcastle:** altamente contagiosa, as aves apresentam falta de apetite, diarreia, espirros, corrimento nasal e ocular, dificuldade respiratória, dificuldade de locomoção, paralisia, torcicolo, quedas acentuadas de postura, com ovos de baixa qualidade, deformados e irregulares (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito

por vacinação, mas não há tratamento eficiente (MAZZUCO *et al.*, 1997).

4. **Doença de Gumboro:** infecção contagiosa que causa depressão, diarreia, diminuição no consumo de alimento e desidratação; após o surto, o lote fica propenso a contrair outras infecções secundárias (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito por vacinação e adoção de medidas higiênicas e sanitárias, sem tratamento eficiente (MAZZUCO *et al.*, 1997).
5. **Bouba aviária:** ocorrem lesões avermelhadas na pele, que evoluem para crostas, principalmente nas regiões desprovidas de penas (cabeça, pescoço, pernas e pés) ou presença de lesões em forma de placas na boca das aves (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito por vacinação dos lotes no incubatório, e não há tratamento eficiente (MAZZUCO *et al.*, 1997).
6. **Encefalomielite aviária:** causa paralisia, tremores da cabeça e pescoço, com controle feito por vacinação das frangas na fase de crescimento. Também não há tratamento eficiente (MAZZUCO *et al.*, 1997).
7. **Síndrome da Queda de Postura:** aves com rouquidão e diarreia, ocorrência de ovos com cascas finas ou sem casca, perda de coloração da casca, com a qualidade interna alterada e clara bastante aquosa (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito por vacinação, sem tratamento eficiente (MAZZUCO *et al.*, 1997).
8. **Coriza infecciosa:** causa conjuntivite, descarga nasal e ocular, sinusite infraorbital, edema de face e inflamação do trato respiratório, com redução do consumo de ração e da produção de ovos, presença de descarga nasal e ocular, com algumas aderências nos olhos, dificuldade respiratória, apatia, diarreia e morte (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito por vacinação das frangas no período de crescimento e eliminação de todas as aves que apresentem os sinais clínicos de infecção, com uso de antibióticos na água de beber para tratamento (MAZZUCO *et al.*, 1997).
9. **Micoplasmose:** causa espirros, descarga ocular e nasal, diminuição do consumo de ração e da produção de ovos (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito pela aquisição de lotes livres de micoplasma e uso de práticas higiênico-sanitárias, com tratamento pelo uso de antibióticos via ração ou água; melhoria nas condições de ventilação do aviário e das situações de estresse (MAZZUCO *et al.*, 1997).

10. **Salmoneloses:** *Salmonella gallinarum* (Tifo aviário): causa redução da produção, perda de apetite, sonolência, penas arrepiadas, febre alta, palidez de crista e barbela, e alta mortalidade; *Salmonella pullorum* (Pulorose): causa perda de apetite, sonolência, asas caídas, penas arrepiadas, febre alta, diarreia e alta mortalidade, com controle feito nas matérias-primas e rações, controle das aves silvestres, roedores e insetos; medidas higiênico-sanitárias e tratamento visando eliminar o lote após confirmação laboratorial, incinerando as aves e a cama; limpeza e desinfecção rigorosa de instalações e equipamentos, e vazio sanitário mínimo de 45 dias; *Salmonella enteritidis* e *Salmonella tiphimurium*: não causam sinais clínicos nas aves, porém causam severos problemas entéricos em humanos, caracterizando as toxinfecções de origem alimentar (MAZZUCO *et al.*, 1997).
11. **Aspergilose:** causa dificuldade respiratória, sonolência e edemaciação na região da cabeça, ataxia, paralisia e torcicolo (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito por meio do uso de cama seca de boa qualidade; uso de matérias-primas de qualidade e isentas de contaminação; aquisição de pintainhas de incubatórios idôneos, e, como tratamento, deve-se melhorar as condições de ventilação dentro das instalações e retirar a fonte de contaminação, por exemplo, cama, ração etc. (MAZZUCO *et al.*, 1997).
12. **Coccidiose:** causa diarreia, excretas com “manchas” de sangue, podendo haver a presença de ração não digerida, sinais de desidratação, anemia, apatia, sonolência, penas arrepiadas e perda variável de apetite (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito pelo uso de anticoccidianos na ração de crescimento; uso de vacina na primeira semana de vida do lote; medidas higiênico-sanitárias, visando principalmente controlar a umidade na cama, sendo o tratamento com uso de anticoccidianos, via água de beber, associado às vitaminas A e K (MAZZUCO *et al.*, 1997).
13. **Colibacilose:** causa aerossaculite (inflamação dos sacos aéreos), levando a problemas respiratórios, onfalite (inflamação do umbigo em pintainhas), nos primeiros dias de vida, provocando septicemia; enterite (inflamação do intestino), causando diarreia, desidratação e perda de peso (MAZZUCO *et al.*, 1997). O controle é feito pela aquisição de pintainhas livres de contaminação, aquisição de matéria-prima e ração de boa qualidade, tratamento da água de beber com cloro, pulverizações do ambiente com desinfetantes diluídos em água, práticas higiênico-sanitárias nas instalações e uso de antibióticos associados a hidratantes e polivitamínicos (MAZZUCO *et al.*, 1997).



Saiba mais

No material, a seguir, você pode consultar um exemplo de esquema de vacinação para as principais enfermidades em aves, assim como as formas de aplicação de vacinas nesses animais.

- JAENISCH, F. R. F. **Como e porque vacinar matrizes, frangos e poedeiras**. Circular Técnica 36. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 16p.

Os **dejetos** de uma granja de poedeiras diferem dos dejetos da avicultura de corte, pois os primeiros não utilizam material absorvente como cama quando as aves são criadas em gaiolas suspensas (MAIA *et al.*, 2014b). Nos dejetos de poedeiras criadas em gaiolas são encontrados, além das excretas, penas, ovos quebrados, restos de ração, larvas de moscas e microrganismos, incluindo espécies patogênicas aos animais e ao homem (MAIA *et al.*, 2014b). Assim, é necessária a adoção de medidas para minimizar o impacto da carga poluente desses resíduos, como o tratamento de dejetos, que depende da disponibilidade de espaço, da capacidade de investimento do produtor, da mão de obra disponível e da passibilidade de utilização do produto final (MAIA *et al.*, 2014b).

Dessa forma, a escolha do método de tratamento, quando bem planejada e bem conduzida, diminui a perda dos nutrientes presentes nos dejetos e aumenta seu potencial fertilizante, resultando em material com alto valor comercial (MAIA *et al.*, 2014b). Logo, entre os métodos de tratamento de dejetos, destacam-se:

1. **Compostagem**: processo biotecnológico de decomposição de matéria orgânica, realizado por microrganismos sob condições aeróbias controladas (AUGUSTO; KUNZ, 2011), tendo como objetivos a conversão biológica da matéria orgânica para uma forma estabilizada, a destruição de patógenos, a redução da umidade e a produção de um composto que possa ser utilizado como fertilizante na agricultura (MAIA *et al.*, 2014b). A compostagem é um sistema de baixo custo e mão de obra simples, em que são adicionados aos dejetos materiais ricos em carbono e com baixa umidade, como serragem, palhas e/ou cascas, devendo haver controle da temperatura, da umidade e da aeração, para que o material final obtido seja de boa qualidade (AUGUSTO; KUNZ, 2011).
2. **Biodigestão anaeróbia**: nesse processo biológico, que ocorre em câmaras fechadas para a promoção da anaerobiose (necessária para que os microrganismos possam digerir a matéria orgânica), a matéria orgânica é degradada na ausência de oxigênio, formando

principalmente metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), que formam o biogás, utilizado como fonte de energia em substituição aos combustíveis fósseis (AUGUSTO; KUNZ, 2011). Esse sistema pode ser aplicado no tratamento de resíduos sólidos ou líquidos, tendo como subproduto, além do biogás, o biofertilizante, um material líquido que sofreu digestão anaeróbia e teve grande parte de sua matéria orgânica convertida em biogás, por meio dos microrganismos, além de parte dos nutrientes biodisponibilizados (AUGUSTO; KUNZ, 2011).

3. **Lagoas de tratamento:** são lagoas para a estabilização de dejetos de aves de postura, sendo recomendado que o sistema seja provido de uma separação física prévia (peneiramento e decantação) para evitar o assoreamento e a diminuição da vida útil das lagoas (MAZZUCO *et al.*, 2006). Alguns cuidados construtivos devem ser observados, como a impermeabilização, a distância do lençol freático, a compactação do solo e a adequação à legislação ambiental (MAZZUCO *et al.*, 2006).
4. **Aterro:** destinado a animais mortos, deve ser realizado com cuidados e critérios técnicos, não sendo recomendada a disposição direta no solo em função dos riscos sanitários e ambientais associados a essa prática (AUGUSTO; KUNZ, 2011). Recomenda-se o uso de valas sépticas ou aterros industriais, quando a disposição no solo for a prática utilizada, mas nunca em aterros sanitários que não são concebidos tecnicamente para receber esse tipo de material (AUGUSTO; KUNZ, 2011).
5. **Incineradores:** para cremar as aves mortas e prevenir a proliferação de vírus e bactérias potencialmente transmissíveis na propriedade (MAIA *et al.*, 2014b), é o método que traz maiores benefícios sob o ponto de vista da biossegurança, pois permite a destruição das carcaças com a eliminação dos patógenos (AUGUSTO; KUNZ, 2011).

Assim, nesta Unidade você acompanhou os aspectos econômicos e a evolução da produção de ovos, passando pelos aspectos gerais da criação e do manejo de poedeiras, processos de formação, classificação e qualidade dos ovos até questões envolvendo a biossegurança e o manejo de dejetos em granjas poedeiras. Dessa forma, você já é capaz de reconhecer problemas e aplicar as técnicas de manejo de aves de postura estudados para a melhoria dos sistemas de criação. Sucesso!

Finalizados os estudos desta seção, você já pode responder à questão proposta: quais são as principais medidas de biossegurança que uma granja deve adotar para que possa ser selecionada por você para a comercialização de ovos para a indústria do setor de alimentos?

As principais medidas de biossegurança em uma granja de poedeiras, que visam prevenir, controlar e limitar a exposição das aves de um sistema de produção a agentes causadores de doenças, são:

- a) Localização da granja: o aviário de postura comercial deve ser localizado longe de outras criações para reduzir a possibilidade de contaminações, devendo estar a pelo menos 3 km de distância de estabelecimentos de reprodução avícola e de abatedouros. O entorno da granja deve ser protegido por barreiras físicas (cercas) e naturais (vegetação, morros), distante de rodovias e com vias de acesso controladas.
- b) Controle do tráfego: deve-se controlar o fluxo de pessoas, veículos e animais, pois são potenciais transmissores de patógenos em uma granja.
- c) Higienização da granja: procedimentos de limpeza e desinfecção das instalações e correto destino dos animais mortos. Diariamente, deve ser feita a limpeza de comedouros e bebedouros, com destinação das aves mortas a algum tipo de tratamento de resíduos, além de um controle de pragas e insetos na granja. Ao final do ciclo de produção, deve ser feita a limpeza completa e a higienização do aviário e de equipamentos: retirar todos os utensílios utilizados no aviário; fazer a retirada da matéria orgânica; lavar e desinfetar com água sob pressão todos os equipamentos; lavar paredes, teto, vigas, cortinas, telas e gaiolas com água sob pressão e deixar secar; realizar a limpeza e a desinfecção do aviário com desinfetantes e, após isso, ele deve permanecer em vazio sanitário por pelo menos 15 dias.
- d) Qualidade da água e ração: a água utilizada no aviário deve ser tratada e limpa; a ração deve ser armazenada em silos próprios para essa finalidade, fechados e protegidos de umidade e calor excessivos, com controle de moscas, roedores e outras pragas para evitar contaminação.
- e) Vacinação e medicação: seguir os programas de medicação e o calendário de vacinação, visando ao controle de doenças de maior incidência na região. As principais doenças que acometem as aves e que devem ser controladas pelo programa de biossegurança são: Doença de Marek, Bronquite Infecciosa, Doença de Newcastle, Doença de Gumboro, Boubá Aviária, Encefalomielite Aviária, Síndrome da Queda de

Postura, Coriza Infecciosa, Micoplasmose, Salmoneloses, Aspergilose, Coccidiose e Colibacilose.

Além disso, é importante fazer o correto tratamento dos dejetos das aves, visto que neles são encontrados, além das excretas, penas, ovos quebrados, restos de ração, larvas de moscas e microrganismos, incluindo espécies patogênicas aos animais e ao homem. Dessa forma, a compostagem, a biodigestão anaeróbia e as lagoas de tratamento podem ser citadas como processos de tratamento de dejetos. Já a incineração e o aterro dos animais são opções para a correta destinação dos animais mortos para prevenir a proliferação de vírus e bactérias potencialmente transmissíveis na propriedade.

Assim, ao responder a essa questão você pôde integrar os conhecimentos adquiridos nesta seção a uma situação prática, aplicando as técnicas de manejo de aves de postura para a melhoria do sistema de produção, situação que pode ser recorrente em sua vida profissional.

Avançando na prática

Doenças em uma granja de poedeiras

Descrição da situação-problema

Uma granja de poedeiras comerciais localizada na Região Sul do Brasil produz em sistema de criação “*cage free*”, atende ao bem-estar dos animais e preocupa-se com questões relacionadas à biossegurança e ao manejo de dejetos. Ela contratou você, enquanto especialista técnico, para implantar um novo programa de vacinação na granja. Desse modo, quais são as principais doenças que podem acometer as aves de produção e precisam ser contempladas nos programas de vacinação e de biossegurança da granja? Quais são os principais sintomas dessas doenças e os meios de controle?

Resolução da situação-problema

As principais doenças que acometem as aves e devem ser controladas pelo programa de biossegurança são:

1. Doença de Marek: causa paralisias e formação de tumores; as aves apresentam pupilas irregulares e dificuldade de locomoção, podendo haver a presença de aves com pernas esticadas em sentido oposto e mortalidade variável. O controle é feito por meio de vacinação das aves no primeiro dia de vida no incubatório e por medidas higiênicco-sanitárias nas instalações.

2. Bronquite infecciosa: causa transtornos respiratórios e reprodutivos; as aves apresentam espirros, ronqueira, corrimento nasal e ocular, depressão e redução no consumo de ração, decréscimo nos índices de postura, com o aparecimento de ovos com cascas irregulares, deformadas ou mesmo sem casca. O controle é feito por meio de vacinação.
3. Doença de Newcastle: as aves apresentam falta de apetite, diarreia, espirros, corrimento nasal e ocular, dificuldade respiratória, dificuldade de locomoção, paralisia, torcicolo, quedas acentuadas de postura, com ovos de baixa qualidade, deformados e irregulares. O controle é feito por vacinação.
4. Doença de Gumboro: causa depressão, diarreia, diminuição no consumo de alimento e desidratação; após o surto, o lote fica propenso a contrair outras infecções secundárias. O controle é feito por vacinação e adoção de medidas higiênicas e sanitárias.
5. Boubá aviária: ocorrem lesões avermelhadas na pele, que evoluem para crostas, principalmente nas regiões desprovidas de penas (cabeça, pescoço, pernas e pés) ou presença de lesões em forma de placas na boca das aves. O controle é feito por vacinação dos lotes no incubatório.
6. Encefalomielite aviária: causa paralisia, tremores da cabeça e pescoço, com controle feito por vacinação das frangas na fase de crescimento.
7. Síndrome da Queda de Postura: aves com rouquidão e diarreia, ocorrência de ovos com cascas finas ou sem casca, perda de coloração da casca e com a qualidade interna alterada, apresentando a clara bastante aquosa, sendo o controle feito por vacinação.
8. Coriza infecciosa: causa conjuntivite, descarga nasal e ocular, sinusite infraorbital, edema de face e inflamação do trato respiratório, com redução do consumo de ração e da produção de ovos, presença de descarga nasal e ocular, com algumas aderências nos olhos, dificuldade respiratória, apatia, diarreia e morte. O controle é feito por vacinação das frangas no período de crescimento e eliminação de todas as aves que apresentem os sinais clínicos de infecção.
9. Micoplasmose: causa espirros, descarga ocular e nasal, diminuição no consumo de ração e da produção de ovos. O controle é feito pela aquisição de lotes livres de micoplasma e uso de práticas higiênico-sanitárias.
10. Salmoneloses: *Salmonella gallinarum* (Tifo Aviário): causa redução da produção, perda de apetite, sonolência, penas arrepiadas, febre alta, palidez de crista e barbela, e alta mortalidade; *Salmonella pullorum*

(Pulorose): causa perda de apetite, sonolência, asas caídas, penas arrepiadas, febre alta, diarreia e alta mortalidade, com controle feito nas matérias-primas e rações, controle de aves silvestres, roedores e insetos; medidas higiênico-sanitárias e eliminação do lote após confirmação laboratorial, incinerando as aves e a cama; limpeza e desinfecção rigorosa de instalações e equipamentos, e vazio sanitário mínimo de 45 dias.

11. Aspergilose: causa dificuldade respiratória, sonolência e edemaciação na região da cabeça, ataxia, paralisia e torcicolo. O controle é feito por meio do uso de cama seca de boa qualidade; uso de matérias-primas de qualidade e isentas de contaminação; aquisição de pintainhas de incubatórios idôneos.
12. Coccidiose: causa diarreia, excretas com “manchas” de sangue, podendo haver a presença de ração não digerida, sinais de desidratação, anemia, apatia, sonolência, penas arrepiadas e perda variável de apetite. O controle é feito pelo uso de anticoccidianos na ração de crescimento; uso de vacina na primeira semana de vida do lote; medidas higiênico-sanitárias, visando principalmente controlar a umidade na cama.
13. Colibacilose: causa aerossaculite (inflamação dos sacos aéreos), levando a problemas respiratórios, onfalite (inflamação do umbigo em pintainhas) nos primeiros dias de vida, provocando septicemia; enterite (inflamação do intestino), causando diarreia, desidratação e perda de peso. O controle é feito pela aquisição de pintainhas livres de contaminação, aquisição de matéria-prima e ração de boa qualidade, práticas higiênico-sanitárias nas instalações.

Faça valer a pena

1. Nos dejetos de poedeiras criadas em gaiolas são encontrados, além das excretas, penas, ovos quebrados, restos de ração, larvas de moscas e microrganismos, incluindo espécies patogênicas aos animais e ao homem, sendo necessária, portanto, a adoção de medidas para minimizar o impacto da carga poluente desses resíduos.

Em relação ao tratamento de dejetos de uma granja de poedeiras, assinale a alternativa correta:

- a) A compostagem é um processo de decomposição de matéria orgânica realizado por microrganismos sob condições anaeróbias controladas.
- b) Para a realização do processo de compostagem, são adicionados aos dejetos das poedeiras materiais ricos em carbono e com alta umidade, para que o material final obtido seja de boa qualidade.

- c) Na biodigestão anaeróbia, a matéria orgânica é degradada na ausência de oxigênio, formando principalmente metano e dióxido de carbono, que formam o biogás.
- d) A biodigestão anaeróbia só pode ser aplicada no tratamento de resíduos líquidos, produzindo biofertilizante.
- e) Os incineradores são utilizados para cremar as aves mortas, não permitindo, no entanto, a eliminação dos patógenos.

2. O ovo é um alimento com alto valor biológico e nutritivo. No desenvolvimento embrionário de uma ave, tem a função de proteger e nutrir o embrião a ser formado em seu interior, quando o ovo é fertilizado.

Em relação aos processos de formação dos ovos, assinale a alternativa correta.

- a) O processo de formação do ovo dura aproximadamente 20 horas.
- b) Para sua completa formação, o ovo passa sequencialmente pelo infundíbulo, istmo, útero, magno e vagina.
- c) No infundíbulo, que recolhe a gema após sua liberação do folículo, ocorre a fertilização do óvulo pelo esperma masculino, quando os ovos são “galados”.
- d) O local do oviduto por onde o ovo passa mais rápido é o útero, que secreta cerca de 40% do albúmen.
- e) O oviduto é responsável pela secreção de óvulos (gema), envolvidos por um folículo, que se rompe para liberar o óvulo e permitir a ovulação.

3. Fatores como alimentação, estresse, idade, genética, doenças das aves e condições de armazenamento dos ovos afetam sua qualidade, sendo a casca do ovo a principal estrutura que influencia tanto a qualidade externa quanto a qualidade interna do produto.

Em relação à qualidade dos ovos, assinale a alternativa correta.

- a) Aves mais velhas produzem ovos maiores, mais pesados e com cascas mais grossas.
- b) A doença de Marek pode causar casca fraca e ovos deformados.
- c) A lavagem dos ovos é um procedimento altamente recomendado, visto que não causa danos físicos ao produto e impede a entrada de microrganismos patogênicos através da casca.
- d) A classificação dos ovos pode ser realizada por grupos, classes e tipos, segundo coloração da casca, qualidade e peso dos ovos.
- e) Podem ser considerados ovos de segunda linha somente aqueles que se apresentarem quebrados, deformados e sem casca.

- ALBINO, L. F. T. *et al.* Fase de produção II – Manejo de poedeiras após o pico de postura. *In: ALBINO, L. F. T. et al. Galinhas poedeiras: criação e alimentação.* Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. p. 99-198.
- AUGUSTO, K. V. Z.; KUNZ, A. Tratamento de dejetos de aves poedeiras comerciais. *In: PALHARES, J. C. P.; KUNZ, A. (Eds.) Manejo ambiental na avicultura.* Concórdia: Embrapa Suínos e Aves (Documentos, 149), 2011. p.154-173. Disponível em: <https://bit.ly/2DMEudR>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- ÁVILA, V. S. **Programa de muda forçada para poedeiras comerciais.** 1994. Disponível em: <https://bit.ly/2QE7RT6>. Acesso em: 12 nov. 2018.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos.** Lavras: Editora UFLA, 2006. 301p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução Conjunta DIPOA – SDA – MAPA nº 01, de 09-01- 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 jan. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIIISPOA.** Brasília: MAPA, 2017. p. 39-43. Aprovado pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.
- CASTILLO, C. C. **Ovos.** Notas de aula da Disciplina LAN 318 – Carnes e Ovos. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2A5tleZ>. Acesso em: 19 nov. 2018.
- CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS (CPT). **Galinha poedeira – fase de produção: manejo.** 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2OJjgz4>. Acesso em: 12 nov. 2018.
- COSTA, F. G. P. *et al.* Fase de produção I – Pré-postura e primeiro ciclo de produção (até 40 semanas de idade). *In: ALBINO, L. F. T. et al. Galinhas poedeiras: criação e alimentação.* Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. p. 99-198.
- DUARTE, S. C. *et al.* **Requisitos básicos de biosseguridade para granjas de postura comercial.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2018. 29p. Disponível em: <https://bit.ly/2Qgif6r>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- EMBRAPA. **Manual de Segurança e Qualidade para Avicultura de Postura.** Série Qualidade e Segurança dos Alimentos, Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 97p.
- GARCIA, R. L. Início da postura: período-chave para um lote de poedeiras. **AviNews América Latina**, p. 57-64, 2018.
- GENOVA, J. L. *et al.* Aminoácidos limitantes na nutrição de suínos. **Revista eletrônica Nutritime**, v. 14, n. 5, p. 7032-7045, 2017.

- GODOY, P. (Ed.) O que você sabe sobre premix? **Produção animal: avicultura**, ano VI, n. 67, p. 14-16, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2DdJtDY>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- JAENISCH, F. R. F. **Como e porque vacinar matrizes, frangos e poedeiras**. Circular Técnica 36. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 16p. Disponível em: <https://bit.ly/2SOIRt4>. Acesso em: 14 dez. 2018.
- MAIA, R. C. *et al.* Biosseguridade e manejo de dejetos de granja de galinhas poedeiras. *In*: ALBINO, L. F. T. *et al.* **Galinhas poedeiras**: criação e alimentação. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014b. p. 347-376.
- MAIA, R. C. *et al.* Formação e qualidade dos ovos. *In*: ALBINO, L. F. T. *et al.* **Galinhas poedeiras**: criação e alimentação. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014a. p. 271-345.
- MANUAL HY-LINE BROWN. **Manual de Manejo Poedeiras Comerciais**. 2014. 40p. Disponível em: <https://bit.ly/2RNCaqr>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- MANUAL HY-LINE W36. **Guia de manejo Hy-Line W36 – Poedeiras Comerciais**. 2016. 44p. Disponível em: <https://bit.ly/2QFyMho>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- MAZZUCO, H. *et al.* **Boas práticas de produção na postura comercial**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA (Circular técnica 49), 2006. 40p.
- MAZZUCO, H. *et al.* **Manejo e produção de poedeiras comerciais**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1997. 67p.
- MAZZUCO, H. Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde. **Avicultura Industrial**, n. 2, p. 12-16, 2008.
- PIRES, M. F. *et al.* Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 12, n. 6, p. 4379-4385, 2015.
- POULTRYHUB. **Reproductive system**. 2012a. Disponível em: <https://bit.ly/2A5d9js>. Acesso em: 19 nov. 2018.
- POULTRYHUB. **The avian egg**. 2012b. Disponível em: <https://bit.ly/2zlck6t>. Acesso em: 19 nov. 2018.
- ROSTAGNO, H. S. (Ed.) **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4. ed. Viçosa: Departamento de Zootecnia, UFV, 2017. 488p.
- TEIXEIRA, R. S. C.; CARDOSO, W. M. Muda forçada na avicultura moderna. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 4, p. 444-455, 2011.

Unidade 4

Avicultura de corte

Convite ao estudo

A produção brasileira de frangos de corte tem alcançado resultados fantásticos nos últimos anos, com aumento do consumo interno e grande aumento das exportações, levando o país ao topo da lista dos maiores exportadores mundiais do produto. Apesar de não ser o maior produtor de frangos do mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos, o Brasil apresenta alta competitividade no mercado internacional, produzindo a preços baixos, mas com excelente qualidade. Dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) revelam que cerca de 40% das exportações de carne de aves para o mundo saem do Brasil. E, no ano de 2017, de acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o brasileiro consumiu aproximadamente 42 Kg de carne de frango por habitante, contra cerca de 26 Kg de carne bovina e cerca de 15 Kg de carne suína per capita. Esses dados exemplificam a força do setor no cenário agropecuário nacional.

Assim, para que você possa reconhecer problemas e aplicar as técnicas de manejo de aves de corte para melhoria do sistema de criação, nesta unidade serão abordados temas que o auxiliarão no desenvolvimento de habilidades necessárias para o bom desempenho profissional. Desta forma, serão apresentados alguns questionamentos a partir da situação apresentada a seguir, e que, ao final dos estudos você será capaz de respondê-los:

Uma cooperativa avícola, localizada na região Sul do país, trabalha com o sistema de criação cooperado com os produtores, ou seja, fornece os insumos para o produtor, como os pintos, a ração, os medicamentos, a assistência técnica, o transporte da ração e dos frangos para o abate, e o produtor cooperado entra com as instalações, a cama e a mão de obra, sendo que, no término do lote, o produtor recebe de acordo com sua produtividade. Essa mesma cooperativa possui uma unidade industrial para abate e processamento dos frangos, que recebe os animais de seus cooperados e realiza, além do abate, a comercialização dos mesmos. A cooperativa possui ainda muitos profissionais para prestar assistência agrônômica e veterinária aos seus associados, realizando, também, cursos, dias de campo, treinamentos e palestras técnicas para manter os cooperados atualizados tecnologicamente.

Essa cooperativa monitora todos os procedimentos ligados à avicultura, como o uso de agroquímicos nas lavouras, o fornecimento de medicamentos

e o manejo dos frangos, sempre preocupada com a segurança alimentar do consumidor, a sanidade das aves, proteção ao meio ambiente e o bem-estar animal, adaptada às mais variadas exigências dos clientes.

A cooperativa, buscando novos profissionais, contrata você para prestar assistência técnica aos seus cooperados, sendo que você pode atuar desde o processo de criação a campo até o processamento dos frangos na indústria. Diante de tal situação, quais características você acha que as granjas de frangos de corte que você pode atuar devem possuir para atender à cultura da cooperativa? Como profissional, quais conhecimentos serão importantes para sua atuação?

Desta forma, para que você possa se familiarizar com a avicultura de corte e aumentar seus conhecimentos nessa área, nesta unidade serão apresentados os aspectos gerais e econômicos da avicultura, questões relacionadas à ambiência e bem-estar dos animais, assim como aspectos da produção, manejo sanidade e abate de frangos de corte.

Bons estudos!

Introdução à avicultura de corte e aspectos gerais de criação

Diálogo aberto

A avicultura de corte brasileira apresenta alta eficiência, produzindo frangos com qualidade e a preços competitivos, que fazem com que o país seja líder mundial em exportação no setor. Esse bom desempenho deve-se aos constantes avanços tecnológicos, com animais que apresentam excelente conversão alimentar e idade de abate precoce, graças ao intenso melhoramento genético das aves, à melhoria da nutrição e aplicação de técnicas eficientes para controle dos desafios sanitários, junto com a modernização de todo setor. Assim, reflita e analise a situação descrita a seguir e responda às questões apresentadas após o estudo dos conteúdos desta seção.

Uma cooperativa avícola, localizada na região Sul do país, trabalha com o sistema de criação cooperado com os produtores, fornecendo os insumos para o produtor, como os pintos, a ração, os medicamentos, a assistência técnica, o transporte da ração e dos frangos para o abate, e o produtor cooperado entra com as instalações, a cama e a mão de obra, sendo que, no término do lote, o produtor recebe de acordo com sua produtividade. A cooperativa possui ainda muitos profissionais para prestar assistência agrônômica e veterinária aos seus associados, realizando, também, cursos, dias de campo, treinamentos e palestras técnicas para manter os cooperados atualizados tecnologicamente.

Essa cooperativa monitora todos os procedimentos ligados à avicultura, como o uso de agroquímicos nas lavouras, o fornecimento de medicamentos e o manejo dos frangos, sempre preocupada com a segurança alimentar do consumidor, a sanidade das aves, proteção ao meio ambiente e o bem-estar animal, adaptada às mais variadas exigências dos clientes. A cooperativa, buscando novos profissionais, contrata você para prestar assistência técnica aos seus cooperados.

Assim, você é designado a prestar assistência a um novo cooperado, que deve construir novas instalações para criação dos frangos fornecidos pela cooperativa. Desta forma, quais recomendações de ambiência você daria para esse produtor?

Com os conhecimentos adquiridos ao longo desta seção em relação à evolução e aspectos gerais e econômicos da produção de frangos, às principais raças e linhagens de frangos de corte e questões relacionadas à ambiência

e bem-estar na criação de frangos de corte, responda à questão proposta que ajudará no seu desenvolvimento profissional.

Bons estudos!

Não pode faltar

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de carne de frango, com produção de mais de 13 milhões de toneladas no ano de 2017, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (Tabela 4.1), que produziram nesse mesmo ano, quase 19 milhões de toneladas, de acordo com a USDA (2018a). No entanto, o Brasil é o maior exportador mundial de carne de frango (Gráfico 4.1), tendo a Arábia Saudita como principal destino de exportação (Tabela 4.2).

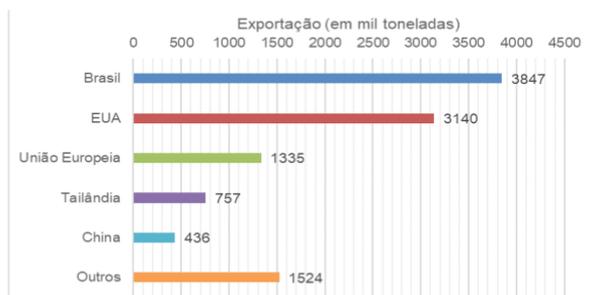
Tabela 4.1 | Evolução dos maiores produtores mundiais na produção de carne de frango

	2014	2015	2016	2017	2018 (*)
EUA	17542	18208	18510	18938	19350
Brasil	12946	13547	13523	13612	13550
União Europeia	10450	10890	11560	12060	12315
China	13156	13561	12448	11600	11700
Índia	3930	4115	4427	4640	4855
Rússia	3958	4222	4328	4658	4725
México	3025	3175	3275	3400	3500
Tailândia	2499	2692	2813	2990	3120
Turquia	1942	1961	1925	2188	2250
Argentina	2110	2085	2119	2150	2175
Colômbia	1413	1481	1538	1627	1685
Outros	14880	15400	15810	15916	16369
Total	87851	91337	92276	93779	95594

(*) Estimativa para o ano de 2018.

Fonte: adaptada de USDA (2018a, p. 22).

Figura 4.1 | Maiores exportadores mundiais de carne de frango em 2017 (em mil toneladas)



Fonte: elaborado pela autora, com dados de USDA (2018).

Tabela 4.2 | Principais países importadores da carne de frango produzida no Brasil no ano de 2016

Posição	País Importador	mil Ton	% do Total
1	Arábia Saudita	746,4	17,32%
2	China	484,5	11,25%
3	Japão	397,1	9,22%
4	Emirados Árabes	301,6	7,00%
5	Hong Kong	248,7	5,77%
6	África do Sul	221,9	5,15%
7	Holanda	181,8	4,22%
8	Kuwait	108,5	2,52%
9	Cingapura	97,4	2,26%
10	Egito	97,2	2,26%
Demais (131 países)		1423,5	33,04%
Total (141 países)		4,308,6	100,00%

Fonte: adaptado de AviSite (2017).

Esses expressivos resultados da cadeia produtiva avícola no país devem-se à importante evolução observada no peso do frango vivo, na conversão alimentar das aves e na redução da idade de abate dos animais ao longo dos anos (Tabela 4.3). Este desempenho deve-se, principalmente, ao melhoramento genético animal, à nutrição das aves, aplicação de técnicas eficientes para controle e desafios sanitários e desenvolvimento e modernização de todo setor, além do crescimento da demanda associada à mudança no padrão de consumo, ou seja, ao processo de substituição de carne vermelha por carne branca, que apresenta menor preço (ALBINO *et al.*, 2017).

Tabela 4.3 | Evolução média dos coeficientes de produção de frango de corte no Brasil

Ano	Peso frango vivo (g)	Conversão alimentar	Idade de abate
1930	1500	3,50	15 semanas
1940	1550	3,00	14 semanas
1950	1580	2,50	10 semanas
1960	1600	2,25	8 semanas
1970	1700	2,15	7 semanas
1980	1800	2,05	7 semanas
1984	1860	2,00	47 dias
1988	1940	2,00	47 dias
1994	2050	1,98	45 dias
1998	2150	1,95	45 dias
2000	2250	1,88	43 dias
2001	2300	1,85	42 dias
2002	2300	1,83	42 dias
2003	2350	1,88	43 dias

2004	2390	1,83	43 dias
2005	2300	1,82	42 dias
2006	2340	1,85	43 dias
2007	2450	1,85	44 dias

Fonte: UBA (2008 p.43).

De acordo com o AviSite (2018), o peso médio do frango abatido no ano de 2018 foi maior que 2,8 kg, com idade média de abate menor que 45 dias e conversão alimentar de aproximadamente 1,8 kg de ração por quilograma de frango produzido.



Exemplificando

Existe uma polêmica na criação de frangos em relação ao uso de hormônios para aumento da produtividade dos animais. Essa afirmação não passa de um **MITO**, visto que a legislação em vigor (BRASIL, 2004) proíbe a administração por qualquer meio, na alimentação e produção de aves, de substâncias com a finalidade de estimular o crescimento e eficiência alimentar. Além disso, de acordo com trabalho de Czarick e Fairchild (2012), tecnicamente os frangos não respondem ao uso de hormônios ou drogas anabolizantes, fazendo com que não haja interesse da indústria avícola em utilizar tais produtos, o que seria impraticável, visto que não geraria lucro. Ademais, caso os hormônios fossem administrados via intramuscular, o curto período para abate das aves (42 dias em média) não permitiria a obtenção de efeitos das substâncias e, finalmente, os altos custos tornariam essa administração economicamente impraticável, além da grande necessidade de mão de obra e o estresse causado para administrar galpões que ultrapassam 45 mil aves (ALBINO *et al.*, 2017). Outra razão é que o setor avícola, responsável por grandes exportações, passa por controles de qualidade rigorosos por parte desses países importadores (ALBINO *et al.*, 2017). Dessa forma, percebe-se que o aumento de peso das aves comercializadas deve-se, principalmente, ao intenso melhoramento genético promovido e às melhorias na nutrição e sanidade das aves. Assim, a partir desses argumentos você pode, agora, refutar quaisquer opiniões que aleguem o uso de hormônios nos frangos de corte.

Estima-se que cerca de 90% da produção de frangos de corte no Brasil ocorra por meio dos sistemas de integração e cooperado (MENDES & SALDANHA, 2004). O **Sistema de criação integrado** é aquele que detém todo processo produtivo, desde a produção do ovo fértil até o abate, sendo um sistema de colaboração mútua entre a empresa e o produtor, com a empresa integradora fornecendo os pintos, a ração, os medicamentos e

outros insumos, a assistência técnica, o transporte da ração e dos frangos, o abate e a comercialização, cabendo ao integrado providenciar as instalações e a mão de obra (MENDES & SALDANHA, 2004).

No **Sistema de criação cooperado**, as cooperativas atuam como uma integradora, fornecendo os insumos para o produtor, que entra com as instalações, a cama e a mão de obra; no término do lote, o produtor recebe um valor por frango criado, de acordo com sua produtividade e uma bonificação ao final do ano, proporcional à sua produção, quando da apuração dos resultados financeiros da cooperativa (MENDES & SALDANHA, 2004). Já no **Sistema de criação independente**, o próprio produtor produz e vende seus produtos, competindo no mercado livre (MENDES & SALDANHA, 2004).

O frango de corte atual é um produto híbrido, obtido a partir do cruzamento entre três ou quatro linhagens puras (SOUZA & MICHELAN FILHO, 2004). Assim, as principais linhagens de aves de corte utilizadas para os cruzamentos, que dão origem às linhagens comerciais híbridas, são:

1. Plymouth Rock Branca: apresenta pele amarela, crista lisa, e penas brancas, que representam uma vantagem para produção comercial devido à preferência dos abatedouros por aves com penas dessa cor (FIGUEIREDO, 2016). A maioria das linhas disponíveis atualmente são de empenamento rápido, com peso médio dos machos de 4.313 Kg (FIGUEIREDO, 2016; ALBINO *et al.*, 2017).

2. New Hampshire: cor vermelho claro, pele amarela, crista lisa e produz ovos de cor marrom (FIGUEIREDO, 2016). Apresenta empenamento rápido, maturidade precoce e peso médio dos machos de 3,632 Kg (ALBINO *et al.*, 2017).

3. Cornish Branca: com crista ervilha, pele amarela, produz ovos de casca marrom, pernas curtas, boa conformação de carcaça, com peito musculoso e coxas grandes (FIGUEIREDO, 2016; ALBINO *et al.*, 2017). Possui boa habilidade de produção de carne, no entanto produz poucos ovos de tamanho pequeno e com baixa eclodibilidade (FIGUEIREDO, 2016). A habilidade de produzir carne desta raça tem sido explorada no cruzamento de machos Cornish com fêmeas Plymouth Rock Barrada, Plymouth Rock Branca, New Hampshire, dentre outras (FIGUEIREDO, 2016). Os machos adultos pesam, em média, 4,086 Kg (FIGUEIREDO *et al.*, 2003).

4. Sussex: apresenta pele branca, produz ovos de casca marrom, sendo uma boa produtora de carne (FIGUEIREDO, 2016). Os machos adultos pesam, em média, 4,086 Kg, sendo a linhagem Light Sussex a mais popular (FIGUEIREDO *et al.*, 2003).

5. Rhode Island Red: possui penas vermelhas a castanho-escuras, produzindo ovos vermelhos (ALBINO *et al.*, 2017). Esta variedade tem sido utilizada para produção de híbridos sexáveis devido suas características de cor: a presença de uma mancha branca ou clara na asa dos pintos caracteriza os machos, e sua ausência caracteriza as fêmeas, favorecendo a identificação dos machos e fêmeas com um dia de idade, com índice de acerto de 80-90% (FIGUEIREDO *et al.*, 2003). Os machos pesam, em média, 3,859 Kg, quando adultos (ALBINO *et al.*, 2017).

Conforme relatado anteriormente, o frango de corte atual é bem diferente daquele de 20 ou 50 anos atrás, possuindo características para satisfazer as demandas do mercado consumidor, como preço, qualidade nutricional, segurança alimentar, proteção ao meio ambiente, bem-estar animal, entre outras (SOUZA & MICHELAN FILHO, 2004). Essas exigências privilegiam altos rendimentos dos cortes nobres, como peito, coxa e sobrecoxa, fazendo com que as companhias de melhoramento genético busquem atender essas demandas (SOUZA & MICHELAN FILHO, 2004). Assim, as principais características desejáveis nas aves são:

a) **Velocidade de crescimento:** relacionado ao peso vivo alcançado na idade de abate e uniformidade dos animais, o que facilita o processo de abate mecanizado (ALBINO *et al.*, 2017).

b) **Eficiência alimentar:** envolve os índices de desempenho produtivo, principalmente a redução do consumo de ração e melhoria do índice de eficiência produtiva (ALBINO *et al.*, 2017).

c) **Taxa de sobrevivência:** quantifica a viabilidade dos animais, ou seja, a proporção dos animais, daqueles inicialmente alojados, que realmente contribuem para a massa de carcaça eviscerada (SOUZA & MICHELAN FILHO, 2004; ALBINO *et al.*, 2017). Assim, entram no cálculo dessa taxa, a mortalidade das aves, os refugos (animais com problemas infecciosos, descartes na hora da pega, etc.) e as aves condenadas no frigorífico (SOUZA & MICHELAN FILHO, 2004).

d) **Rendimento de carcaça:** aves com maior rendimento de peito, coxa e sobrecoxa (SOUZA & MICHELAN FILHO, 2004).

Além dessas características, outras como empenamento precoce, resistência a doenças, boa pigmentação e dimorfismo sexual são observadas na escolha dos animais (ALBINO *et al.*, 2017).



Refleta

Dimorfismo sexual refere-se às diferenças marcantes existentes entre os machos e fêmeas de uma espécie, não estando relacionado aos órgãos sexuais, e sim com outras características físicas e comportamentais que diferem um sexo do outro, como o tamanho do corpo, coloração das penas e a emissão de sons (SANTOS, 2013). Para sexagem nos frangos de corte, são observadas características como pigmentação da penugem, velocidade de empenamento (fêmeas apresentam empenamento mais rápido) e determinação da proeminência genital através da cloaca (ALBINO *et al.*, 2017). Humanos também apresentam dimorfismo sexual. Para você, quais características, não relacionadas aos órgãos sexuais, diferenciam homens e mulheres?

Além das características desejáveis das aves que contribuem para o aumento de produtividade do plantel, a criação de frangos em alta densidade (cerca de 18 aves/m²) também é utilizada para, além do aumento da produção, otimização dos custos fixos (mão de obra, equipamentos, infraestrutura, etc.) com o mínimo de investimento em construções (TINÔCO, 2004). No entanto, criações em altas densidades podem gerar sobreaquecimento do ambiente, com baixa taxa de renovação do ar, comprometendo o bem-estar dos animais e o desempenho animal, levando a prejuízos (TINÔCO, 2004). Dessa forma, o investimento em ambiência e bem-estar animal é um dos pontos-chave para o sucesso do negócio, visando a manutenção das aves em um ambiente próximo ao seu conforto térmico para que altos índices de produtividade sejam alcançados. Assim, as principais medidas de ambiência que podem ser tomadas em uma granja avícola são:

1. Localização das edificações: devem ser construídas em locais que respeitem o código florestal, a legislação ambiental e os códigos sanitários, respeitando a regulamentação quanto às distâncias mínimas de outras edificações, estradas, fontes de água, etc. (ALBINO *et al.*, 2017). Assim, a localização deve ser aquela que reduza a carga térmica radiante, em terrenos com boa drenagem e declividade suave (2 a 5%), com boa ventilação natural (TINÔCO, 2004). A distância entre aviários deve ser aquela que não prejudique a ventilação natural uns dos outros, sendo recomendado, para tanto, um afastamento de 10 vezes a altura da construção para os dois primeiros aviários alinhados, devendo, do segundo aviário em diante, o afastamento ser de 20 a 25 vezes à altura (ALBINO *et al.*, 2017). A Tabela 4.4 traz as distâncias recomendadas para isolamento das instalações avícolas.

Tabela 4.4 | Distâncias sugeridas para um melhor isolamento das instalações avícolas

Distâncias externas e internas	Distância sugerida
Da granja até o abatedouro	5 a 10 Km
De uma granja à outra	3 Km
Entre os galpões aos limites periféricos da propriedade	200 m
Do galpão à estrada	500 m
Entre núcleos de diferentes idades	100 m
Entre recria e produção	300 m
Entre galpões de mesma idade	25 a 50 m

Fonte: Martins, (1995) *apud* Tinóco, (2004 p.60).

Alguns fatores podem influenciar a escolha do local para as futuras instalações:

a) **Clima:** preferencialmente seco ($UR < 40\%$), temperado e sem grandes variações de temperatura (TINÓCO, 2004);

b) **Natureza do terreno:** principalmente em relação à drenagem (TINÓCO, 2004);

c) **Água:** é fundamental ter disponibilidade de água de qualidade para consumo das aves, limpeza e desinfecção dos galpões (TINÓCO *et al.*, 2004);

d) **Energia elétrica:** importante para funcionamento dos equipamentos, como comedouros e bebedouros automáticos, iluminação e sistemas de aquecimento e refrigeração (TINÓCO, 2004).

2. Orientação das instalações: para clima tropical e subtropical, o eixo longitudinal dos galpões avícolas deve estar localizado no sentido leste-oeste, para que a superfície exposta a oeste seja a menor possível, evitando sobreaquecimento no verão, pois nas horas mais quentes do dia a sombra vai incidir embaixo da cobertura, fazendo com que a carga calorífica recebida pelo aviário seja a menor possível (TINÓCO, 2004; ABREU, 2016). Galpões posicionados no sentido norte-sul devem empregar o plantio de árvores nas fachadas leste e oeste, para promoção de sombreamento natural e entrada de sol nas primeiras horas da manhã e no fim da tarde, o que pode ser interessante para regiões com inverno muito rigoroso (TINÓCO, 2004).

3. Largura do galpão: a largura do aviário influencia no acondicionamento térmico interior, estando relacionada, dessa forma, com o clima da região onde o galpão será construído (ABREU, 2016). É recomendado, normalmente, largura de até 10m para clima quente e úmido e largura de 10 até 14 m para clima quente e seco (ABREU, 2016).

4. Pé-direito do galpão: deve possuir altura mínima de 3 m, mas esta deve estar relacionada com a largura adotada no galpão, para que, em conjunto, estes dois parâmetros favoreçam a ventilação natural no interior do aviário com condicionamento térmico natural, reduzindo a quantidade de energia radiante, vinda da cobertura, sobre as aves. Desse modo, quanto maior o pé direito da instalação, menor é a carga térmica recebida pelas aves e, quanto mais largo for o aviário, maior deverá ser a sua altura (ABREU, 2016).

5. Comprimento do galpão: deve ser estabelecido para se evitar problemas com terraplanagem, comedouros e bebedouros automáticos, não devendo ultrapassar 200 m. Na prática, são adotados comprimentos de 100 a 125m, sendo aconselhável, porém, o uso de divisórias internas ao longo do aviário em lotes de até 2 mil aves, para diminuir a competição e facilitar o manejo (ABREU, 2016).

6. Coberturas: o telhado é a principal proteção contra a insolação direta, mas este recebe a radiação do sol e promove a emissão, tanto para cima como para o interior do aviário, sendo necessário, dessa forma, a escolha de um material com grande resistência térmica e capaz de refletir a radiação solar (TINÔCO, 2004; ABREU, 2016).

As telhas de sapê, madeiras ou madeirites possuem baixa refletividade solar e emissividade térmica na superfície inferior, sendo utilizadas em pequenas criações pela dificuldade de desinfecção, riscos de proliferação de fungos e incêndios (ALBINO *et al.*, 2017). As telhas metálicas (chapas de alumínio, zinco ou aço galvanizado) possuem alto poder de reflexão, mas devem ser evitadas devido ao barulho provocado durante o período chuvoso (ABREU, 2016; ALBINO *et al.*, 2017).

As telhas mais utilizadas na avicultura são as de barro/cerâmica, sendo uma das melhores termicamente, apresentando frestas que atuam como pequenas bolsas de ar, permitindo certa ventilação; no entanto, exigem engradamento mais resistente e caro (TINÔCO, 2004; ALBINO *et al.*, 2017). Telhas de fibrocimento possuem menor custo em relação às de barro, mas possuem pior desempenho térmico sendo necessário o uso de isolantes, pinturas refletoras e aspersão no telhado para melhorar o conforto térmico (ALBINO *et al.*, 2017).

A *inclinação* do telhado afeta o condicionamento térmico ambiental no interior do aviário e, quanto maior a inclinação, maior a ventilação natural, sendo consideradas adequadas, inclinações entre 20° e 30°, que atendem às condições estruturais e térmicas (ABREU, 2016). O *lanternim*, abertura na parte superior do telhado, permite a renovação contínua do ar pelo processo de termossifão, resultando em ambiente confortável, sendo indispensável para se conseguir adequada ventilação (ABREU, 2016). Os *forros* sob a

cobertura atuam como uma segunda barreira física, permitindo a formação de uma camada de ar móvel junto à cobertura, contribuindo para a redução da transferência de calor para o interior da construção (TINÔCO, 2004).



Assimile

Para redução do desconforto térmico em regiões com altas temperaturas, uma prática utilizada é a **pintura do telhado na cor branca na face superior e preta na parte inferior** (TINÔCO, 2004). A cor branca possibilita alta refletividade solar e a cor preta, apesar de efeitos indesejáveis, como maior temperatura de superfície, maior emissividade e absortividade, tem a vantagem de possuir baixa refletividade, tornando a carga térmica radiante sobre as aves menor (TINÔCO, 2004).

7. Sombreiro e circunvizinhança: o uso de árvores altas produz microclima ameno nas instalações, devido à projeção de sombra sobre o telhado (ABREU, 2016). Essas árvores devem ser plantadas nas faces norte e oeste do aviário e mantidas desgalhadas na região do tronco, preservando a copa superior, para que a ventilação natural não fique prejudicada (ABREU, 2016). A qualidade das vizinhanças afeta a quantidade de energia radiante emitida, refletida, transmitida e combinada, assim, a instalação de gramados em toda a área delimitada aos aviários reduz a quantidade de luz refletida e o calor que penetra nas instalações (ABREU, 2016).

8. Ventilação: meio efetivo para redução da temperatura dentro das instalações, pois aumenta as trocas térmicas por convecção, além de eliminar o excesso de umidade do ambiente e da cama e permitir a renovação do ar regulando os níveis de oxigênio e eliminando gás carbônico e gases de fermentação (ABREU, 2016). Aves instaladas em ambientes fora de seu conforto térmico apresentam baixo desempenho, em consequência do estresse, fazendo com que seja necessário a adoção de artifícios estruturais para manter o equilíbrio térmico entre a ave e o meio (ABREU, 2016). Dessa forma, alguns mecanismos para ventilação dos aviários podem ser adotados:

a) **Ventilação natural ou espontânea:** movimento normal do ar por entre construções, que ocorre devido a diferenças de pressão causadas pela ação do vento (ventilação dinâmica) e/ou por diferenças de temperatura (ventilação térmica), provendo o galpão de oxigênio, eliminando amônia, gás carbônico e outros gases nocivos, excesso de umidade e odores, promovendo, dentro de certos limites, o controle da temperatura e umidade, pelo substituição, por convecção, do ar quente e úmido, causando a perda de calor (TINÔCO, 2004; ABREU, 2016).

b) **Ventilação artificial:** promove a renovação do ar por diferenças de pressão criadas mecanicamente, por exaustores e ventiladores, e utilizada sempre que as condições naturais de ventilação não proporcionam o índice de renovação do ar adequado ou abaixamento de temperatura, permitindo, ainda, o tratamento do ar (filtração, umidificação, secagem, etc.) e a distribuição uniforme e suficiente do ar no aviário, independente das condições atmosféricas (TINÓCO, 2004; ABREU, 2016). A ventilação artificial pode ser feita por sistema de pressão negativa (exaustão) ou por sistema de pressão positiva (pressurização).

- **Sistema de ventilação por pressão negativa ou exaustão:** nesse sistema, o ar é forçado, por meio de exaustores, de dentro para fora, criando um vácuo parcial dentro da instalação, fazendo com que o ar externo seja succionado (TINÓCO, 2004; ABREU, 2016).
- **Sistema de ventilação por pressão positiva ou pressurização:** nesse sistema, o ar é forçado, por meio de ventiladores, de fora para dentro da instalação, entrando por meio de aberturas no galpão (ABREU, 2016). Uma das formas de promover o resfriamento evaporativo é pela associação da ventilação à nebulização, que consiste na formação de gotículas, muito pequenas, que asseguram o aumento da superfície de contato de uma gota exposta ao ar, promovendo uma evaporação mais rápida (TINÓCO, 2004). O sistema de nebulização funciona melhor quanto mais seco for o ar e quanto mais eficiente for a pulverização, que depende do tamanho das gotículas e da disposição dos bicos em relação aos ventiladores (TINÓCO, 2004).

Assim, adotando as medidas de ambiência, é possível atender algumas das liberdades inerentes ao bem-estar animal que, assim como para as demais categorias de animais de produção, deve promover: 1. liberdade de movimentação e expressão do comportamento normal, inerente à espécie; 2. liberdade de não passar fome ou sede; 3. liberdade de não passar estresse físico ou térmico; 4. liberdade de não estar exposto a doenças e maus tratos; 5. liberdade de não passar medo (LIMA *et al.*, 2004).

Sem medo de errar

Uma cooperativa avícola, localizada na região Sul do país, trabalha com o sistema de criação cooperado com os produtores, fornecendo os insumos para o produtor, como os pintos, a ração, os medicamentos, a assistência técnica, o transporte da ração e dos frangos para o abate, e o produtor cooperado entra com as instalações, a cama e a mão-de-obra, sendo que, no término do lote, o produtor recebe de acordo com sua produtividade.

Essa cooperativa monitora todos os procedimentos ligados à avicultura, como o uso de agroquímicos nas lavouras, o fornecimento de medicamentos e o manejo dos frangos, sempre preocupada com a segurança alimentar do consumidor, a sanidade das aves, proteção ao meio ambiente e o bem-estar animal, adaptada às mais variadas exigências dos clientes. A cooperativa, buscando novos profissionais, contrata você para prestar assistência técnica aos seus cooperados.

Assim, você é designado a prestar assistência a um novo cooperado, que deve construir novas instalações para criação dos frangos fornecidos pela cooperativa. Dessa forma, quais recomendações de ambiência você daria para esse produtor?

O investimento em ambiência e bem-estar animal é um dos pontos-chave para o sucesso do negócio, visando à manutenção das aves em um ambiente próximo ao seu conforto térmico para que altos índices de produtividade sejam alcançados. Assim, as principais medidas de ambiência que podem ser tomadas em uma granja avícola são:

1. Localização das edificações: devem ser construídas em locais que respeitem o código florestal, a legislação ambiental e os códigos sanitários, respeitando a regulamentação quanto às distâncias mínimas de outras edificações, estradas, fontes de água, etc. Deve ser aquela que reduza a carga térmica radiante, em terrenos com boa drenagem e declividade suave (2 a 5%), com boa ventilação natural, respeitando a distância entre aviários para não prejudicar a ventilação natural uns dos outros, sendo recomendado, para tanto, um afastamento de 10 vezes a altura da construção para os dois primeiros aviários alinhados, devendo, do segundo aviário em diante, o afastamento ser de 20 a 25 vezes a altura.

2. Orientação das instalações: para clima tropical e subtropical, caso da região onde a cooperativa está localizada, o eixo longitudinal dos galpões avícolas deve estar localizado no sentido leste-oeste, para que a superfície exposta a oeste seja a menor possível, evitando sobreaquecimento no verão.

3. Largura do galpão: é recomendado, normalmente, largura de até 10 m para clima quente e úmido e largura de 10 até 14 m para clima quente e seco, visto que a largura do aviário influencia no acondicionamento térmico interior.

4. Pé-direito do galpão: deve possuir altura mínima de 3 m, mas esta deve estar relacionada com a largura adotada no galpão, para que, em conjunto, estes dois parâmetros favoreçam a ventilação natural no interior do aviário com acondicionamento térmico natural, reduzindo a quantidade de energia radiante, vinda da cobertura, sobre as aves.

5. Comprimento do galpão: deve ser estabelecido para se evitar problemas com terraplanagem, comedouros e bebedouros automáticos, não devendo ultrapassar 200 m e com divisórias internas.

6. Coberturas: é necessário a escolha de um material com grande resistência térmica e capaz de refletir a radiação solar, como as telhas de barro/cerâmica, que são uma das melhores termicamente, apresentando frestas que atuam como pequenas bolsas de ar, permitindo certa ventilação. A inclinação do telhado deve estar entre 20 e 30°, para atender às condições estruturais e térmicas. As instalações devem possuir lanternim para renovação contínua do ar e obtenção de um ambiente confortável, e forros sob a cobertura, que contribuem para a redução da transferência de calor para o interior da construção.

7. Sombreiro e circunvizinhança: o uso de árvores altas nas faces norte e oeste do aviário para produção de microclima ameno nas instalações, devido à projeção de sombra sobre o telhado e uso de gramados em toda a área delimitada aos aviários, para reduzir a quantidade de luz refletida e o calor que penetra nas instalações.

8. Ventilação: para redução da temperatura dentro das instalações, eliminação do excesso de umidade do ambiente e da cama e renovação do ar regulando os níveis de oxigênio e eliminando gás carbônico e gases de fermentação, podendo ser natural ou artificial (sistema de pressão negativa ou por sistema de pressão positiva).

Assim, resolvendo essa questão, você pode aplicar as técnicas de manejo para melhoria do sistema de criação de aves de corte.

Avançando na prática

Uso de hormônios na produção de frangos de corte

Descrição da situação-problema

Como especialista técnico na produção de frangos de corte, você foi convidado a ser palestrante de um evento científico a respeito da criação dessas aves. Após sua palestra, um dos ouvintes faz as seguintes perguntas: qual o motivo dos frangos de corte de hoje em dia apresentarem peso corporal tão superior aos frangos de duas ou três décadas atrás? A indústria avícola utiliza substâncias beta-antagonistas, com a finalidade de estimular o crescimento e eficiência alimentar dos animais? Desta forma, responda aos questionamentos apresentados pelo ouvinte de sua palestra, que podem ser dúvidas de muitos consumidores.

Resolução da situação-problema

O aumento do desempenho dos frangos de corte deve-se, principalmente, ao melhoramento genético animal, à melhoria da nutrição das aves, à aplicação de técnicas eficientes para controle e desafios sanitários e desenvolvimento e modernização de todo setor, além do crescimento da demanda associada à mudança no padrão de consumo, que estimulam toda cadeia produtiva a produzir mais e melhor.

A afirmação de que a indústria utiliza substâncias com a finalidade de estimular o crescimento e eficiência alimentar dos animais é um mito, visto que a legislação em vigor no Brasil proíbe a administração por qualquer meio, na alimentação e produção de aves, de substâncias com essa finalidade. Além disso, de acordo com trabalhos científicos, tecnicamente os frangos não respondem ao uso de hormônios ou drogas anabolizantes, fazendo com que não haja interesse da indústria avícola em utilizar tais produtos, o que seria impraticável, visto que não geraria lucro. Ademais, caso os hormônios fossem administrados via intramuscular, o curto período para abate das aves (42 dias em média) não permitiria a obtenção de efeitos das substâncias e, finalmente, os altos custos tornariam essa administração economicamente impraticável, além da grande necessidade de mão de obra e o estresse causado para administrar galpões que ultrapassam 45 mil aves, com densidade de criação de cerca de 18 aves/m². Outra razão é que o setor avícola, responsável por grandes exportações, passa por controles de qualidade rigorosos por parte desses países importadores. Desta forma, conforme relatado anteriormente, percebe-se que o aumento de peso das aves comercializadas deve-se, principalmente, ao intenso melhoramento genético promovido e às melhorias na nutrição e sanidade das aves e não ao uso de hormônios na alimentação animal.

Faça valer a pena

1. A produção de frangos de corte no Brasil tem aumentado bastante nos últimos anos, fazendo com que a atividade tenha se tornado uma das principais do agronegócio brasileiro. Analise as afirmações a seguir, em relação aos aspectos econômicos da produção de frangos de corte.

Assinale a alternativa correta.

- a) O Brasil é o maior produtor e segundo maior exportador mundial de carne de frango, com produção de mais de 13 milhões de toneladas no ano de 2017.
- b) A China foi, em 2016, o maior importador da carne de frango produzida no Brasil.
- c) Os expressivos resultados da cadeia produtiva avícola no Brasil devem-se à evolução no peso do frango vivo, na conversão alimentar das aves e na redução da idade de abate dos animais ao longo dos anos.

d) O sistema de criação independente é aquele onde uma empresa fornece os pintos, a ração, os medicamentos e outros insumos ao produtor, que providencia somente as instalações e a mão de obra.

e) A previsão para 2018 é que os cinco maiores produtores mundiais de carne de frango sejam Brasil, EUA, União Europeia, Índia e Rússia.

2. O frango de corte atual é bem diferente daquele produzido há anos, agregando características para satisfazer as demandas do mercado consumidor, como preço, qualidade nutricional, segurança alimentar, bem-estar animal, entre outros.

Em relação às características do frango moderno, assinale a alternativa correta.

a) A linhagem de aves de corte *Rhode Island Red* não vem sendo utilizada em cruzamentos, devido à sua coloração, pois o mercado prefere aves com penas brancas.

b) A *Plymouth Rock Branca* está entre as principais linhagens de aves de corte utilizadas para os cruzamentos, pois apresenta pele amarela e penas brancas, características que agradam os abatedouros.

c) Uma das principais características desejáveis nas aves é a maior conversão alimentar.

d) Dimorfismo sexual refere-se às diferenças existentes entre os machos e fêmeas de uma espécie, relacionadas aos órgãos sexuais dos animais.

e) A grande habilidade de produzir carne da *New Hampshire* tem sido explorada no cruzamento de machos dessa raça com fêmeas *Cornish*.

3. O investimento em ambiência e bem-estar animal é um dos pontos-chave para que altos índices de produtividade sejam alcançados, pois promove a manutenção das aves em um ambiente próximo ao seu conforto térmico, diminuindo o estresse.

Assinale a alternativa correta.

a) A distância para construção dos dois primeiros aviários de uma granja deve ser de 20 a 25 vezes a altura da edificação.

b) Em regiões de clima tropical e subtropical, o eixo longitudinal dos galpões avícolas deve estar localizado no sentido norte-sul, para evitar sobreaquecimento no verão.

c) No sistema de ventilação por pressão positiva o ar é forçado, por meio de exaustores, de dentro para fora, criando um vácuo parcial dentro da instalação, fazendo com que o ar externo seja sucionado.

d) O sistema de ventilação artificial promove a renovação do ar por diferenças de pressão criadas mecanicamente, não permitindo, no entanto, o tratamento do ar (filtração, umidificação e secagem).

e) Uma prática utilizada para redução do desconforto térmico em regiões com altas temperaturas, é a pintura do telhado na cor branca na face superior e preta na parte inferior.

Produção e manejo de aves de corte

Diálogo aberto

O bom desempenho dos frangos de corte depende do manejo inicial que as aves recebem, desde a escolha dos pintinhos para compor o plantel, passando pelo manejo no recebimento, oferecimento de condições sanitárias adequadas, além de alimentação e água de qualidade e em quantidades que satisfaçam as exigências dos animais e um ambiente que favoreça o bem-estar. Para isso, é necessário o uso de equipamentos que permitam ambiência apropriada às aves e o fornecimento de alimentação que atenda às suas demandas, além de facilitar o manejo na granja. Assim, analise a situação descrita a seguir e pondere as respostas à questão retratada nesta seção.

Uma cooperativa avícola, localizada na região Sul do país, trabalha com o sistema de criação cooperado com os produtores, ou seja, fornece os insumos para o produtor, como os pintos, a ração, os medicamentos, a assistência técnica, o transporte da ração e dos frangos para o abate, e o produtor cooperado entra com as instalações, a cama e a mão de obra.

Essa cooperativa monitora todos os procedimentos ligados à avicultura, como o uso de agroquímicos nas lavouras, o fornecimento de medicamentos e o manejo dos frangos, sempre preocupada com a segurança alimentar do consumidor, a sanidade das aves, proteção ao meio ambiente e o bem-estar animal, adaptada às mais variadas exigências dos clientes.

A cooperativa, buscando novos profissionais, contrata você para prestar assistência técnica aos seus cooperados e o designa a prestar assistência a um novo cooperado, que já possui instalações prontas, com sistema de resfriamento por placas evaporativas, bebedouros do tipo *nipple* e comedouros automáticos, pois fazia parte de um outro sistema de criação integrado. A região apresenta inverno com temperaturas médias de 13°C e verão com temperaturas médias de 29°C. Dessa forma, quais cuidados devem ser tomados no preparo dessas instalações para recepção dos pintos de um dia? Quais materiais utilizados como cama você recomendaria para esse produtor? Justifique sua resposta.

Com os fundamentos expostos ao longo desta seção em relação às instalações e equipamentos para avicultura, ao preparo das instalações para as aves de corte, ao manejo da cama do aviário e ao manejo básico de frangos de corte, responda à questão proposta, que o ajudará em seu futuro profissional.

Bons estudos!

Para que um sistema de criação de frangos de corte funcione da maneira adequada, proporcionando alto desempenho dos animais, é necessário o uso de equipamentos que permitam a manutenção de uma temperatura adequada às aves e o fornecimento de alimentação que atenda às suas demandas. Para garantir a temperatura de conforto térmico das aves (Tabela 4.5), é necessário o uso de equipamentos de aquecimento e/ou refrigeração no aviário.

Tabela 4.5 | Temperatura de conforto térmico das aves, de acordo com a idade

Idade (dias)	Umidade relativa (%)	Temperatura (°C)
0	30 a 50	32 a 33
7	40 a 60	29 a 30
14	50 a 60	27 a 28
21	50 a 60	24 a 26
28	50 a 65	21 a 23
35	50 a 70	19 a 21
42	50 a 70	18
49	50 a 70	17
56	50 a 70	16

Fonte: adaptada de Abreu e Abreu, (2000) *apud* Albino *et al.* (2017, p.54).

1. Sistemas de aquecimento: baixas temperaturas são muito prejudiciais às aves, principalmente nos primeiros dias de vida (SILVA & NAAS, 2004), visto que nas primeiras semanas, as aves gastam cerca de 80% da energia ingerida para manutenção da temperatura corporal e apenas 20% para crescimento e produção, caso não estejam em seu conforto térmico (ALBINO *et al.*, 2017).

a) **Cortinas:** têm como finalidade proteger as aves da radiação solar, ventos, chuvas e outras adversidades, sendo instaladas de modo que a regulagem de sua abertura ou fechamento favoreçam o conforto térmico das aves (ALBINO *et al.*, 2017).

b) **Forros:** promovem melhoria no conforto térmico das aves, aumentando, também, a eficiência do sistema de climatização da granja (ALBINO *et al.*, 2017).

c) **Aquecedores:** utilizados principalmente no inverno e para pintos de até 15 a 20 dias de idade, devendo garantir um perfeito aquecimento (SILVA & NAAS, 2004; ALBINO *et al.*, 2017).

2. Sistemas de resfriamento: frangos adultos produzem mais calor e possuem menor superfície para dissipação do calor do que frangos mais jovens, além disso, a redução do espaço entre as aves durante o processo de

engorda também causa maior produção de calor (SILVA & NAAS, 2004). Assim, os principais meios para redução do calor produzido na granja são:

a) **Ventiladores:** o mecanismo de movimentação do ar pela ventilação dissipa o calor e o vapor d'água (ar quente e úmido), melhorando a sensibilidade térmica das aves e diminuindo o desconforto pela renovação da massa de ar do interior do galpão (SILVA & NAAS, 2004; ALBINO *et al.*, 2017). Assim, uma ventilação adequada permite a diluição de contaminantes do ar, como gases em excesso e odores e remoção do vapor d'água proveniente da transpiração dos animais, excretas, bebedouros, etc. (ALBINO *et al.* 2017). Os ventiladores funcionam por pressão positiva, forçando o ar externo para dentro da instalação e movendo o ar interno para fora, conforme visto na seção anterior, devendo ser colocados a favor dos ventos dominantes e a 1,2 m de distância do piso (ALBINO *et al.*, 2017).

b) **Exaustores:** funcionam por pressão negativa, forçando a saída do ar interno para o exterior pela formação de um vácuo parcial dentro da instalação, gerando um gradiente de pressão estática que succiona o ar externo para dentro, através das entradas de ar (ALBINO *et al.*, 2017). As vantagens desse processo são a maior vida útil dos equipamentos, a uniformização da ventilação, economia de energia e maior controle da temperatura no galpão (ALBINO *et al.*, 2017).

c) **Nebulizadores:** formam gotículas extremamente pequenas, que aumentam a superfície da gota de água exposta ao ar, promovendo uma evaporação mais rápida (ALBINO *et al.*, 2017). Podem ser associados aos ventiladores ou aos exaustores para auxiliar o resfriamento do aviário (SILVA & NAAS, 2004).

d) **Placas evaporativas (*pad cooling*):** são painéis construídos com materiais altamente adsorventes (folhas de celulose), que auxiliam a permeabilidade do meio pelo processo de evaporação, gerando ar úmido e fresco (ALBINO *et al.*, 2017). Os painéis são instalados na entrada de ar do aviário, com 2 a 4 linhas de bicos aspersores que aspergem água sobre este, tendo capacidade de reduzir de 8 a 12°C a temperatura do aviário (ABREU & ABREU, 2005; ALBINO *et al.*, 2017).

3. Sistema de fornecimento de água: a quantidade e qualidade da água devem ser constantemente monitoradas, pois há relação estreita entre o consumo de água e o de ração, o que pode comprometer o desempenho das aves (ALBINO *et al.*, 2017).

a) **Tipo copo de pressão:** geralmente utilizados em gaiolas, em pequenas criações ou em galpões experimentais, pela sua simplicidade, sendo recomendado de 8 a 12 aves por bebedouro (ALBINO *et al.*, 2017).

b) **Tipo pendular:** permite o acesso à água de maneira confortável para as aves devido ao formato arredondado da borda lateral, devendo disponibilizar uma lâmina de água que permita às aves beberem a quantidade desejada de água (ALBINO *et al.*, 2017). Pode ser utilizado tanto na fase inicial quanto na fase de crescimento, atendendo de 70 a 80 aves (ALBINO *et al.*, 2017).

c) **Tipo nipple:** proporciona melhor qualidade, menor contaminação e melhor regulagem da vazão da água, de acordo com a necessidade das aves por fase de criação (ALBINO *et al.*, 2017). É recomendada a densidade de 20 a 25 pintinhos ou 10 a 12 frangos de corte por bico (ALBINO *et al.*, 2017).

4. Sistema de fornecimento de ração: os comedouros têm a função de fornecer alimento às aves de forma limpa, homogênea e sem desperdício, com livre acesso aos animais, pouca manutenção e economia de mão de obra (ALBINO *et al.*, 2017).

a) **Comedouro tipo tubular:** utilizado em granjas de pequeno a médio porte, por seu menor investimento inicial e durabilidade, apresentando um tubo (corpo) com capacidade de armazenamento de até 20 Kg de ração e um prato (alumínio ou plástico) sem divisórias e com superfície lisa, que promove a distribuição uniforme da ração, podendo servir de 80 aves, na fase inicial, até 45 aves, na fase final (ALBINO *et al.*, 2017).

b) **Comedouro automático:** sistema composto por tubos que transportam automaticamente a ração para os pratos de maneira uniforme, mantendo o nível de ração igual em toda linha de distribuição, evitando o excesso ou falta de ração para as aves (ALBINO *et al.*, 2017). Os comedouros automáticos reduzem a mão de obra utilizada, garantem padronização do fornecimento de ração, reduzem o estresse das aves, além de estimular o consumo devido à reposição constante de ração, no entanto, o investimento inicial é alto e depende do uso de energia (ALBINO *et al.*, 2017). O número de aves por prato não deve ultrapassar de 45 a 55 aves na fase inicial e de 30 a 45 frangos na fase final (ALBINO *et al.*, 2017).

O **preparo das instalações** para receber um novo lote de frangos de corte é uma etapa importante para que seja fornecido aos animais um ambiente adequado para seu desenvolvimento, ajustado às condições climáticas da região, e, para que esta etapa tenha sucesso, é necessário que haja planejamento da atividade, como questões de ambiência, densidade de criação e nível tecnológico do aviário (automatizado ou manual) (ALBINO *et al.*, 2017).

1. Limpeza, desinfecção e vazão sanitário das instalações: são etapas sequenciais para criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento das aves (CONY & ZOCHE, 2004). Como um novo lote de frangos tem início

com a saída do lote anterior, a adoção dessas medidas é fundamental para sanidade das novas aves que chegam à granja (ALBINO *et al.*, 2017).

a) *Limpeza*: pode remover de 90 a 95% do material contaminante que está aderido às instalações (CONY & ZOCCHÉ, 2004). Assim, imediatamente após a saída de um lote de frangos, deve-se: retirar os restos de ração para descarte ou uso posterior; remover os equipamentos e lavá-los, desinfetá-los e secá-los ao sol; retirar a cama e, caso haja insetos, aplicar inseticidas; varrer e raspar tetos, telas, paredes, silos e pisos; lavar com água (jatos sob pressão) os tetos, paredes, equipamentos fixos e piso, se possível com sabão ou detergentes (CONY & ZOCCHÉ, 2004).

b) *Desinfecção*: deve ser realizada após a lavagem criteriosa do galpão, visto que a maioria dos desinfetantes são ineficazes na presença de matéria orgânica (ALBINO *et al.*, 2017). Logo após a desinfecção o galpão deve ser fechado para o vazio sanitário.

c) *Vazio sanitário*: período de 10 a 15 dias após a desinfecção, onde o galpão permanece fechado, com a função de descontaminação do aviário, promovendo a redução da população microbiana (bactérias, fungos e vírus) (ALBINO *et al.*, 2017). Quanto maior o tempo de vazio sanitário, maior a descontaminação do aviário (ALBINO *et al.*, 2017).

2. Manejo pré-alojamento: existem diversas abordagens para se configurar um pinteiro, podendo ser usado o galpão inteiro ou de forma parcial, dependendo do projeto do galpão, das condições ambientais e da disponibilidade de recursos (COBB, 2014). É necessário que se observe os seguintes aspectos:

a) **Círculo de proteção**: chapas metálicas (ou de compensado, Eucatex) que delimitam a área para os pintinhos dentro do galpão (densidade em torno de 70 a 80 aves/m²), que tem como objetivo proteger os pintos de correntes de ar e mantê-los próximos da fonte de calor, de água e de alimento (ALBINO *et al.*, 2017). Deve conter comedouros, bebedouros e uma fonte de aquecimento (geralmente, utiliza-se campânulas a gás ou à lenha), que deve ser regulada observando-se o comportamento dos pintinhos dentro do círculo de proteção: 1. Se os pintinhos estiverem muito próximos à campânula, significa que estão em busca de calor e ficam agrupados para se aquecerem, sendo recomendado aumentar o aquecimento e evitar entrada de ar frio; 2. Se os pintinhos estiverem agrupados somente de um lado do círculo de proteção, significa que há presença de corrente de ar frio, sendo necessário isolar a entrada de ar; 3. Se os pintinhos estiverem longe da campânula, indica que a temperatura está muito elevada, sendo necessário reduzir a intensidade de calor ou elevar a campânula; 4. Se os pintinhos estiverem distribuídos de

maneira homogênea no círculo de proteção, significa que há conforto para aves, seguindo o bem-estar (ALBINO *et al.*, 2017).

b) Iluminação: na criação de frangos de corte, a luz no interior do galpão tem por finalidade estimular o consumo de alimentos, melhorar o desempenho, reduzir problemas sanitários e adaptar as aves nos primeiros dias de vida (ALBINO *et al.*, 2017). Na primeira semana de vida, a intensidade de luz deve ser suficiente para permitir que a ave identifique e se desloque até os comedouros e bebedouros, devendo ser de 20 a 22 lux (ALBINO *et al.*, 2017). A hora de escuro é importante para condicionar as aves a uma eventual falta de energia elétrica, evitando amontoamento e mortalidade (ALBINO *et al.*, 2017).

c) Cama para o aviário: o objetivo do uso da cama nos galpões é evitar o contato direto dos animais com o piso, servir como substrato para a absorção da água e incorporação das fezes, penas e restos de alimento caídos dos comedouros, além de contribuir para redução das oscilações de temperatura do aviário (ÁVILA *et al.*, 2008). Assim, é necessário a escolha de materiais que garantam as características de boa qualidade de uma cama, como: capacidade de absorver umidade e evitar formação de placas; liberar facilmente a umidade; ser livre de fungos, microrganismos e substâncias tóxicas; apresentar partículas de tamanho médio, homogêneas e livres de partículas estranhas; possuir baixa condutividade térmica (bom isolamento do piso); ter capacidade de amortecimento, mesmo sob alta densidade; ser de material disponível na região e com preço acessível; ser apropriada para uso posterior como fertilizante (CONY & ZOCCHÉ, 2004; ALBINO *et al.*, 2017).

Os principais materiais que podem ser utilizados como cama são: 1. Maravalha: material mais utilizado pelo seu grande poder de absorção, sendo importante garantir um tamanho de partícula adequado, de modo que não haja partículas muito finas (pó) e nem muito grossas; 2. Sabugo de milho triturado: alternativa ecologicamente viável, mas pouco utilizada pela falta de disponibilidade de material; 3. Bagaço de cana-de-açúcar: disponível em regiões sucroalcooleiras, devendo passar por processo fermentativo e de prevenção contra fungos antes de ser utilizado; 4. Feno de gramíneas: difícil processo de secagem, mas grande volume produzido; 5. Casca de arroz, café ou amendoim: os pintinhos podem consumi-las, não devendo ser utilizada em pinteiros; 6. Areia: apresenta excelente absorção e drenagem, além de fazer com que a temperatura da cama seja até 2°C mais baixa, quando comparada à maravalha, mas deve ser evitada para as aves na fase inicial, que podem consumi-la, evitando o consumo de ração (ALBINO *et al.*, 2017). Lembrando que para que a cama do aviário esteja sempre em boas condições é necessário que ela seja revolvida com frequência, que depende das características do

material utilizado, das condições ambientais, dos equipamentos utilizados e da densidade de criação (PAGANINI, 2004; NERY, 2016).

Para reutilização da cama do aviário algumas normas devem ser seguidas, dentre as quais: não deve ter ocorrido doenças contagiosas no lote alojado anteriormente; a cama deve apresentar condições físicas para ser reutilizada; todos os equipamentos devem ser retirados, lavados e desinfetados antes de serem recolocados no galpão; e deve ser promovida a fermentação da cama para eliminação de agentes causadores de enfermidades (NERY, 2016; ALBINO *et al.*, 2017).

Desse modo, os passos para reutilização da cama são: 1. Após a saída do lote, retirar todos os equipamentos para limpeza e desinfecção desses; 2. Abrir todo o aviário para ventilação; 3. Retirar as partes empastadas da cama; 4. Promover a queima das penas, revolver a cama e queimá-las novamente; 5. Passar lança-chamas nas telas e paredes do galpão, silos, etc.; 6. Remover a cama velha do galpão e amontoá-la em outra instalação para que sofra fermentação, quando possível; 7. Para facilitar a fermentação, se a cama estiver seca, deve-se umedecê-la para que atinja 35 a 40% de umidade; 8. Durante o período de amontoamento, deve-se lavar e desinfetar o galpão e, se não for possível a transferência da cama velha para armazenagem, deve-se amontoá-la no próprio galpão, dificultando, neste caso, a lavagem e desinfecção das instalações; 9. No retorno da cama para o galpão, utilizar algum agente desinfetante (ex.: cal) que auxilie a secagem da cama; 10. Revolver a cama várias vezes até que a umidade atinja 20 a 25%; 11. Recomenda-se utilizar cama nova para alojar os pintos nos círculos de proteção (AVILA *et al.*, 1992).

O período de amontoamento para fermentação deve ser de, no mínimo, 15 dias, para garantir uma boa fermentação e bom vazão sanitário (ALBINO *et al.*, 2017). O uso de agentes desinfetantes, como a cal, facilita a secagem do material que, após o período de amontoamento, deve ser novamente espalhado pelo galpão (ALBINO *et al.*, 2017).



Refleta

A fermentação é um importante processo para redução dos microrganismos patogênicos na cama dos aviários que será reutilizada. Como você acha que funciona esse processo? Como ocorre a morte dos microrganismos que podem causar doenças?

3. Recebimento dos pintinhos no galpão: antes da chegada dos pintinhos, deve-se checar se todos os equipamentos estão funcionando perfeitamente, verificar se todos os sistemas de fornecimento de água, ração, aquecimento e ventilação estão ajustados (COBB, 2014). **Aquecedores:** checar se todos os aquecedores estão instalados na altura recomendada e se estão funcionando adequadamente; **Termostatos e Sondas:** devem estar instalados no centro da área de alojamento e à altura das aves; **Temperatura do Piso:** deve-se pré-aquecer os galpões para que a temperatura (do piso e do ambiente) e a umidade estejam estabilizadas 24 horas antes do alojamento; dessa forma, o pré-aquecimento deve se iniciar 48 horas antes da chegada dos pintos; **Ventilação:** deve-se ativar a ventilação mínima assim que o pré-aquecimento for iniciado para remover os gases residuais e o excesso de umidade; **Bebedouros:** deve-se enxaguar todos os bebedouros a fim de remover eventuais resíduos de desinfetante, além de ajustá-los tanto para pressão quanto para altura das aves; **Comedouros:** toda a água remanescente da limpeza deve ser removida antes de os comedouros serem abastecidos, e estes devem ser mantidos cheios (COBB, 2014). No momento de soltar os pintinhos, é necessário selecionar de 5 a 10% das caixas e verificar as características de qualidade das aves (ALBINO *et al.*, 2017).



Assimile

A **qualidade dos pintinhos** que serão utilizados nas granjas de frangos de corte começa com a nutrição das matrizes, passando pela classificação dos ovos no incubatório, visto que há relação direta entre o peso do ovo, o peso do pinto e o peso final do frango (CONY & ZOCHE, 2004). Assim, as características de qualidade observáveis em pintos de um dia são: esperteza; uniformidade do lote; abdômen firme; umbigo bem cicatrizado; sem defeitos físicos; reações normais às vacinas; canelas fortes, brilhantes e bem hidratadas; penugem seca e fofo; olhos redondos, brilhantes e vivos; livres de bactérias e fungos patogênicos; e boa imunidade materna (CONY & ZOCHE, 2004).

Portanto, o **manejo inicial** dos frangos de corte é fundamental para o desempenho zootécnico das aves, assim, além do preparo dos galpões e recepção dos pintinhos, o manejo na primeira semana é importante no ciclo de vida das aves (CONY & ZOCHE, 2004). Desse modo, após o alojamento dos pintos, deve-se assegurar de que comedouros e bebedouros estejam disponíveis em quantidades apropriadas, conforme a densidade de alojamento, e que estejam posicionados de forma correta (COBB, 2014).

O **manejo da fase de crescimento e final** deve garantir basicamente: a uniformidade do plantel, controle ambiental do aviário, água e nutrição de qualidade e disponíveis para os animais e programas de luz eficientes.

a) **Uniformidade do plantel:** o peso das aves aos sete dias de idade é um ótimo indicativo para verificar se o manejo inicial foi feito da maneira correta e determinar se o lote terá ou não um bom desempenho, a partir do alcance das metas de peso (COBB, 2014). A uniformidade é calculada amostrando-se o peso de 100 aves do plantel e, a partir do peso médio obtido, contando-se o número de aves dentro do peso médio, incluindo 10% para mais ou para menos (COBB, 2014).

b) **Controle ambiental:** em termos de conforto térmico, as instalações devem garantir uma circulação de ar adequada, com a finalidade de remover o excesso de umidade e calor concentrado no interior dos galpões, além de renovar o ar interno, removendo gases nocivos (CONY & ZOCHE, 2004). Assim, utilizando-se dos recursos e equipamentos estudados previamente, deve-se proporcionar aos animais temperatura, umidade e ventilação corretas, assegurando o bem-estar das aves.

c) **Manejo dos bebedouros:** os bebedouros devem ser regulados conforme a altura das aves. Fatores como temperatura, umidade relativa, composição da dieta e taxa de ganho de peso corporal influenciam a ingestão de água, sendo a boa qualidade da água vital para a produção eficiente de frangos de corte (COBB, 2014). Dessa forma, pelo menos uma vez ao ano, deve-se fazer a análise da qualidade da água, que inclui o pH, o teor mineral e o grau de contaminação microbiana (COBB, 2014).

d) **Manejo nutricional:** deve-se fazer a regulação de altura dos comedouros conforme o desenvolvimento das aves. Os componentes nutricionais básicos necessários às aves são água, aminoácidos, energia, vitaminas e sais minerais, sendo importante observar a qualidade dos ingredientes, a forma física da ração e a higiene, que afetam diretamente a atuação destes nutrientes básicos (COBB, 2014). As necessidades nutricionais devem ser consideradas para adaptação do programa alimentar, que varia de um produtor para outro (COBB, 2014).

A escolha de dieta apropriada deve considerar: disponibilidade e custo da matéria prima; criação de aves separadas por sexo; pesos finais definidos pelo mercado; valor da carne e rendimento de carcaça; textura e sabor da carne; capacidade da fábrica de ração; etc. (COBB, 2014).



Exemplificando

Os programas de alimentação para frangos de corte divididos por fase visam atender o mais fielmente possível às reais exigências das aves, assim, quanto mais fases tiver o programa, mais exato será o atendimento aos requerimentos nutricionais dos animais (ALBINO *et al.*, 2017). Dessa forma, encontra-se na Tabela 4.6 um exemplo das exigências de frangos de corte de acordo com a fase de criação.

Tabela 4.6 | Exigências dos frangos de acordo com a idade

	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Final/ Retirada*
Idade, dias	1 a 7	8 a 21	22 a 35 ou 22 a 42	35 a 42 ou 42 a 49
Proteína (%)	21	20	19	18
EM (kcal/Kg)	3.000	3.100	3.200	3.200
Cálcio (%)	0,99	0,94	0,85	0,85
P disponível (%)	0,47	0,44	0,42	0,42
Sódio (%)	0,22	0,22	0,20	0,20
Lisina digestível (%)	1,18	1,16	1,05	1,05
Met +Cis digestível (%)	0,83	0,82	0,74	0,74
Treonina digestível (%)	0,74	0,73	0,68	0,68
Triptofano digestível (%)	0,19	0,19	0,18	0,18
Premix mineral, vitamínico e aditivos*	+	+	+	+

* As vitaminas, microminerais e aditivos devem ser incluídos na forma de pré-mistura em quantidades variáveis, conforme recomendação. O uso de aditivos deve ser feito com prudência, respeitando-se as quantidades recomendadas.

Fonte: Bellaver, (2016).

e) **Programas de luz:** fator importante para o bom desempenho das aves e do bem-estar do lote, sendo elaborados conforme a meta de peso final definida pelo mercado (COBB, 2014). Os programas de luz são estabelecidos de acordo com as condições climáticas, o tipo de galpão e os objetivos gerais do produtor, sendo importante observar o desempenho do lote, a densidade nutricional e o consumo alimentar ao elaborar o programa de luz (COBB, 2014). Após 7 dias de idade ou, de preferência quando a ave atingir 150 gramas, deve-se diminuir a intensidade da luz gradualmente, de cerca de 20 a 25 lux para 5 a 10 lux (COBB, 2014).

Deve-se utilizar um único período de escuro a cada 24 horas e, uma vez definido o horário de desligamento das luzes, qualquer alteração deverá ser feita ajustando-se o horário de acendimento das mesmas (COBB, 2014). O aumento do período de escuro deve ser iniciado quando as aves alcançarem 170 a 180g (COBB, 2014). O período de escuro deve ocorrer durante a noite para assegurar escuridão total e possibilitar a inspeção adequada do plantel

durante o dia e não se deve desligar o sistema de comedouros durante o período de escuro (COBB, 2014).

Sem medo de errar

Terminado o estudo desta seção, você já pode responder à questão proposta: uma cooperativa avícola trabalha com o sistema de criação cooperado com os produtores e monitora todos os procedimentos ligados à avicultura, como o uso de agroquímicos nas lavouras, o fornecimento de medicamentos e o manejo dos frangos, sempre preocupada com a segurança alimentar do consumidor, a sanidade das aves, proteção ao meio ambiente e o bem-estar animal, adaptada às mais variadas exigências dos clientes.

Essa cooperativa está buscando novos profissionais e contrata você para prestar assistência técnica aos seus cooperados, designando-o a prestar assistência a um novo cooperado que já possui instalações prontas com sistema de resfriamento por placas evaporativas, bebedouros do tipo *nipple* e comedouros automáticos, pois fazia parte de um outro sistema de criação integrado. A região apresenta inverno com temperaturas médias de 13°C e verão com temperaturas médias de 29°C. Desta forma, quais cuidados devem ser tomados no preparo das instalações para recepção dos pintos de um dia? Quais materiais utilizados como cama você recomendaria para o produtor?

O preparo das instalações para receber um novo lote de frangos de corte é uma etapa importante para que seja fornecido aos animais um ambiente adequado para seu desenvolvimento. Assim, alguns procedimentos devem ser adotados para recepção dos pintinhos na granja:

1. Limpeza, desinfecção e vazio sanitário das instalações: são etapas sequenciais para criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento das aves.

a) Limpeza: imediatamente após a saída de um lote de frangos, deve-se retirar os restos de ração para descarte ou uso posterior; remover os equipamentos e lavá-los, desinfetá-los e secá-los ao sol; retirar a cama e, caso haja insetos, aplicar inseticidas; varrer e raspar tetos, telas, paredes, silos e pisos; lavar com água (jatos sob pressão) os tetos, paredes, equipamentos fixos e piso, se possível com sabão ou detergentes.

b) Desinfecção: deve ser realizada após a lavagem criteriosa do galpão, com produtos recomendados por um profissional, associados com potenciadores com ação fungicida e bactericida. Logo após a desinfecção, o galpão deve ser fechado para o vazio sanitário.

c) Vazio sanitário: de 10 a 15 dias após a desinfecção, com a função de descontaminação do aviário, promovendo a redução da população microbiana (bactérias, fungos e vírus).

2. Manejo pré-alojamento: é necessário que se observe os seguintes aspectos:

a) Círculo de proteção: chapas que delimitam a área para os pintinhos dentro do galpão, devendo conter comedouros, bebedouros e uma fonte de aquecimento, principalmente devido às características climáticas apresentadas, com inverno com temperaturas médias de 13°C, devendo ser regulada observando-se o comportamento dos pintinhos dentro do círculo de proteção.

b) Iluminação: na primeira semana de vida, a intensidade de luz deve ser suficiente para permitir que a ave identifique e se desloque até os comedouros e bebedouros, devendo ser de 20 a 22 lux. A hora de escuro é importante para condicionar as aves a uma eventual falta de energia elétrica, evitando amontoamento e mortalidade.

c) Cama para o aviário: para evitar o contato direto dos animais com o piso, servir como substrato para a absorção da água e incorporação das fezes, penas e restos de alimento caídos dos comedouros, além de contribuir para redução das oscilações de temperatura do aviário. A cama deve ser distribuída de maneira uniforme no galpão, facilitando a regulação dos equipamentos com uma profundidade de aproximadamente 8 a 10 cm, dependendo de fatores como região e tipo de piso, época do ano, densidade de criação, devendo ser revolvida constantemente, durante todo o período de criação, para evitar que a mesma se torne úmida, propiciando a formação de placas, principalmente próximo aos bebedouros.

3. Recebimento dos pintinhos no galpão: antes da chegada dos pintinhos, deve-se checar se todos os equipamentos estão funcionando perfeitamente, verificar se todos os sistemas de fornecimento de água, ração, aquecimento e ventilação estão ajustados. No momento de soltar os pintinhos, é necessário selecionar de 5 a 10% das caixas e verificar as características de qualidade das aves.

Os principais materiais recomendados como cama são: maravalha, sabugo de milho triturado, bagaço de cana-de-açúcar, feno de gramíneas, casca de arroz, café, amendoim ou areia, sendo a questão mais importante, a escolha de materiais que garantam as características de boa qualidade da cama, como: capacidade de absorver umidade e evitar formação de placas; liberar facilmente a umidade; ser livre de fungos e substâncias tóxicas; apresentar partículas de tamanho médio, homogêneas e livres de partículas estranhas; possuir baixa condutividade térmica (bom isolamento do piso);

ter capacidade de amortecimento, mesmo sob alta densidade; ser de material disponível na região e com preço acessível; não possuir fungos e microrganismos; ser apropriada para uso posterior como fertilizante.

Com a resolução desta questão, você pôde reconhecer um problema e aplicar as técnicas de manejo de aves de corte estudadas para melhoria do sistema de criação.

Avançando na prática

Equipamentos utilizados na avicultura de corte

Descrição da situação-problema

Um produtor que atua no sistema independente, onde produz e vende seus próprios produtos competindo no mercado livre e que reside no Estado de Minas Gerais, busca ampliar sua granja de produção de frangos de corte. Ele contrata você como consultor técnico para iniciar a construção de um novo galpão para as aves. Esse produtor pretende criar os frangos na densidade de 12 aves por metro quadrado em um galpão com dimensões de 10 metros de largura por 125 metros de comprimento. Assim, quais equipamentos para aquecimento, resfriamento, distribuição de água e comida são os mais indicados para este galpão?

Resolução da situação-problema

Para os sistemas de aquecimento é necessário o uso de:

a) Cortinas para proteger as aves da radiação solar, ventos, chuvas e outras adversidades, sendo instaladas de modo que a regulagem de sua abertura ou fechamento favoreçam o conforto térmico das aves, de acordo com a temperatura ambiente, umidade do ar e idade dos animais.

b) Forros para melhoria no conforto térmico das aves, aumentando, também, a eficiência do sistema de climatização da granja.

c) Aquecedores, utilizados principalmente no inverno e para pintos de até 15-20 dias de idade, devendo garantir um perfeito aquecimento, podendo ser pisos aquecidos, lâmpadas infravermelhas, aquecedores tipo cerâmica, resistências elétricas ou campânulas.

Para o sistema de resfriamento podem ser usados:

a) Ventiladores: que dissipam o calor e o vapor d'água (ar quente e úmido), melhorando a sensibilidade térmica das aves e diminuindo o desconforto pela renovação da massa de ar do interior do galpão.

b) Exaustores: que forçam a saída do ar interno para o exterior pela formação de um vácuo parcial dentro da instalação, tendo como vantagens a maior vida útil dos equipamentos, a uniformização da ventilação, economia de energia e maior controle da temperatura no galpão, sendo necessário, no entanto, adequação do galpão e aquisição dos equipamentos, o que eleva o custo inicial.

c) Nebulizadores: que podem ser associados aos ventiladores ou aos exaustores para auxiliar o resfriamento do aviário.

d) Placas evaporativas: que auxiliam a permeabilidade do meio pelo processo de evaporação, gerando ar úmido e fresco, tendo capacidade de reduzir de 8 a 12°C a temperatura do aviário.

Para o fornecimento de água, pelas características da granja, o ideal seria o bebedouro tipo *nipple*, que proporciona melhor qualidade, menor contaminação e melhor regulagem da vazão da água, de acordo com a necessidade das aves por fase de criação, sendo recomendada a densidade de 20 a 25 pintinhos ou 10 a 12 frangos de corte por bico. Já para o fornecimento de ração, o ideal seria o uso de comedouros automáticos, que reduzem a mão de obra utilizada, garantem padronização do fornecimento de ração, reduzem o estresse das aves, além de estimularem o consumo devido à reposição constante de ração, no entanto, o investimento inicial é alto e depende do uso de energia. O número de aves por prato não deve ultrapassar 45 a 55 aves na fase inicial e 30 a 45 frangos na fase final.

Faça valer a pena

1. Em relação ao círculo de proteção dos pintos em um sistema de criação de frangos de corte, faça a associação entre o comportamento exibido e a solução para o problema apresentados a seguir:

- (1) Pintinhos muito próximos à campânula.
- (2) Pintinhos agrupados somente de um lado do círculo de proteção.
- (3) Pintinhos longe da campânula.
- (4) Pintinhos distribuídos de maneira homogênea no círculo de proteção.

() Isolar a entrada de ar.

() Reduzir a intensidade de calor ou elevar a campânula.

() Aumentar o aquecimento e evitar entrada de ar frio.

() Nenhuma ação deve ser tomada.

Associe as duas colunas e assinale a alternativa correta a seguir.

a) 1, 2, 3, 4.

b) 2, 1, 3, 4.

c) 3, 2, 1, 4.

d) 2, 3, 1, 4.

e) 4, 3, 2, 1.

2. O uso da cama nos galpões de frangos de corte visa ao atendimento de alguns objetivos básicos, como evitar o contato direto dos animais com o piso e permitir a absorção da água e incorporação das fezes, penas e restos de alimento caídos dos comedouros.

Em relação à cama de frangos, assinale a alternativa correta.

a) A cama só precisa ser revolvida na saída do lote de criação para evitar estresse aos animais.

b) Para reutilização da cama do aviário é necessário somente que a cama apresente condições físicas para ser reutilizada.

c) O período de amontoamento para fermentação deve ser de 5 dias para garantir uma boa fermentação e bom vazão sanitário.

d) Para reutilização da cama é necessário apenas retirar as partes empastadas da cama e promover a queima das penas, o que garante a remoção de microrganismos patogênicos.

e) Algumas características de boa qualidade de uma cama são a capacidade de absorver umidade e evitar formação de placas, liberar facilmente a umidade e ser de material disponível na região e com preço acessível.

3. O manejo da fase de crescimento e fina, em uma criação de frangos de corte deve garantir, por exemplo, a uniformidade do plantel, o controle ambiental do aviário, água e nutrição de qualidade e disponíveis para os animais e programas de luz eficientes.

Assinale a alternativa correta.

a) O peso das aves aos 20 dias de idade é um ótimo indicativo para verificar se o manejo inicial foi feito da maneira correta.

b) Os componentes nutricionais básicos necessários às aves são água, aminoácidos, energia, vitaminas e sais minerais.

c) Os programas de luz podem ser estabelecidos independentes das condições climáticas e do tipo de galpão utilizado.

d) Após a retirada dos círculos de proteção, não é mais necessária a regulação da altura dos bebedouros.

e) O sistema de comedouros deve ser desligado durante o período de escuro para economia de energia.

Sanidade e abate de aves

Diálogo aberto

O Brasil é o segundo maior produtor e maior exportador mundial de carne de frango, sendo necessário, para alcançar este patamar, a adoção de mecanismos cada vez mais rigorosos para prevenir a introdução de doenças nos sistemas de produção, os chamados programas de biossegurança, que consistem em um conjunto de medidas aplicadas em todos os segmentos da criação para diminuir o risco de infecções e aumentar o controle sanitário dos plantéis, além de diminuir a contaminação do ecossistema e proteger a saúde do consumidor.

Para se manter como grande protagonista no mercado mundial de carne de frango, o país também precisa adotar sistemas de abate que preconizem as medidas de higiene e bem-estar animal, visando atender o mercado consumidor, cada vez mais exigente. Dessa forma, analise a situação descrita a seguir e reflita sobre as respostas à questão proposta:

Uma cooperativa avícola, localizada na região Sul do país, trabalha com o sistema de criação cooperado com os produtores, possuindo, também, uma unidade industrial para abate e processamento dos frangos, que recebe os animais de seus cooperados e realiza, além do abate, a comercialização dos mesmos.

Essa cooperativa monitora todos os procedimentos ligados à avicultura, como o uso de agroquímicos nas lavouras, o fornecimento de medicamentos e o manejo dos frangos, sempre preocupada com a segurança alimentar do consumidor, a sanidade das aves, proteção ao meio ambiente e o bem-estar animal, adaptada às mais variadas exigências dos clientes.

A cooperativa, buscando novos profissionais, contrata você para prestar assistência técnica aos seus cooperados, e você irá atuar no processo de abate dos frangos, monitorando desde a apanha até o processamento dos frangos na indústria. Assim, quais cuidados devem ser tomados desde o manejo pré-abate até a embalagem dos frangos na indústria para garantir um produto final de qualidade?

Para ajudá-lo a responder a essa e a outras questões que surgirem em sua futura atuação profissional, nesta seção serão tratados temas como as principais enfermidades em aves de corte, a biossegurança, o abate e o processamento de frangos de corte.

Bons estudos!

A maximização da eficiência técnico econômica das instalações com a intensificação da avicultura tem levado à necessidade de desenvolvimento e aplicação de técnicas no controle do desafio sanitário imposto às aves nesse tipo de ambiente (ALBINO *et al.*, 2017). Um esquema de vacinação deve atender às condições específicas de cada região, devendo ser, desse modo, específico para cada situação, além de atender às recomendações oficiais (BASSI *et al.*, 2006). Portanto, a definição de um programa único que atenda genericamente às diferentes situações se torna impossível (BASSI *et al.*, 2006). Todas as aves devem ser vacinadas contra a doença de Marek no primeiro dia de vida, cabendo ao médico veterinário responsável pelo plantel determinar a necessidade de vacinar as aves contra outras enfermidades infecciosas que eventualmente estejam acometendo os plantéis circunvizinhos à criação, como a doença de Gumboro, doença de Newcastle, bronquite infecciosa e boubá aviária (JAENISCH, 2016). As doenças mais comuns em frangos de corte são:



Saiba mais

O **Programa Nacional de Saúde Avícola (PNSA)**, da Secretaria de Defesa Agropecuária, estabelece diversas normas e ações para regulamentar a produção de aves no país, e vem evoluindo constantemente, buscando auxiliar o desenvolvimento da cadeia produtiva. No material a seguir, encontram-se os manuais do PNSA, assim como as normas do Programa. **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Sanidade Avícola.** 2017.

1. **Doença de Marek:** doença viral (*Gallid herpesvirus*) que pode afetar nervos, rins, baço, fígado, intestinos, coração e músculos, sendo altamente contagiosa e transmitida de forma horizontal (de ave para ave) (ALBINO *et al.*, 2017). A manifestação da doença está associada à proliferação de linfoblastos, podendo ocorrer nas vísceras (Marek visceral), no sistema nervoso central e periférico (Marek neural), no globo ocular (Marek ocular) e na pele (Marek cutânea), sendo a vacinação a única forma de profilaxia, já que a doença não tem cura depois de estabelecida (ALBINO *et al.*, 2017).
2. **Doença de Newcastle:** doença viral (APMV-1), com obrigatoriedade de notificação aos órgãos competentes, causando anorexia, diarreia, espirros, estertores, corrimento nasal e ocular, dificuldade respiratória ou sinais nervosos (dificuldade de locomoção e paralisia) (JAENISCH, 2003; ALBINO *et al.*, 2017). O controle da doença deve ser feito por

vacinação, isolamento dos casos, aliados a outras medidas de biossegurança que as granjas devem possuir (ALBINO *et al.*, 2017).

3. **Doença de Gumboro:** doença viral (família Birnaviridae), podendo ser transmitida pelas vias oral, respiratória e ocular (ALBINO *et al.*, 2017). Os principais sintomas são depressão, diarreia, diminuição no consumo de alimento e desidratação, e, após o surto, o lote de aves fica propenso a contrair outras infecções, comprometendo o seu desenvolvimento (JAENISCH, 2003). O controle deve ser feito através de vacinação e adoção dos procedimentos higiênicos-sanitários adequados nas instalações (ALBINO *et al.*, 2017).
4. **Bouba aviária:** doença viral (gênero Avipoxvirus) transmitida por picada de inseto e pelo contato entre aves infectadas (ALBINO *et al.*, 2017). Ocorre sob a forma de lesões cutâneas, quando aparecem lesões avermelhadas na pele que evoluem para pústulas e crostas, principalmente nas regiões desprovidas de penas como cabeça, pescoço, pernas e pés ou na forma diftérica, quando ocorrem lesões em forma de placas no trato digestivo (JAENISCH, 2003). A prevenção é feita pela vacinação dos pintos a partir de 10 dias e o controle ocorre com a adoção de medidas de biossegurança, tais como o isolamento das aves infectadas, controle dos mosquitos e desinfecção de superfícies (ALBINO *et al.*, 2017).
5. **Bronquite infecciosa:** doença viral (gênero Coronavírus) altamente contagiosa, transmitida por vias aéreas, causando principalmente transtornos respiratórios e reprodutivos, espirros, estertores (ronqueira), corrimento nasal e ocular, depressão e redução no consumo de ração (JAENISCH, 2003). A vacinação é uma forma de prevenção, enquanto a adoção de medidas de biossegurança é uma forma de controle da doença (ALBINO *et al.*, 2017).
6. **Influenza aviária:** doença viral (família Orthomyxoviridae) contagiosa, transmitida através da via horizontal, provocando redução do consumo de alimentos, espirros, lacrimejamento, tosse, respiração laboriosa, edema de face e cabeça, cianose, alterações nervosas e diarreia (ALBINO *et al.*, 2017). Medidas rigorosas de biossegurança são importantes para o controle da doença, sendo necessária a comunicação imediata às autoridades sanitárias para aplicação de medidas de controle, devido à dificuldade de vacinação dos animais, visto que o vírus sofre constantes mutações (ALBINO *et al.*, 2017).

A Tabela 4.7 apresenta um exemplo de esquema de vacinação para algumas enfermidades em frangos de corte.

Tabela 4.7 | Esquema de vacinação para as principais enfermidades em frangos de corte

Enfermidade	Dose	Idade dos frangos	Vias de aplicação
Doença de Marek	única	1 dia	subcutânea
Coccidiose	única	1 semana	oral (ração ou água)
Doença de Gumboro	1ª	2-3 semanas	ocular
Bronquite infecciosa	1ª	1 dia	injetável ou nebulização
Bouba aviária	1ª	1 dia	injetável ou nebulização
	2ª	5 semanas	membrana da asa

Fonte: adaptada de Jaenisch, (2003, p. 10-13).



Refleta

Além da vacinação contra a Marek (obrigatória para todas as aves), programas de vacinação para frangos de corte são estabelecidos somente diante de um desafio iminente, pois estas aves permanecem um menor tempo nos aviários (JAENISCH, 2003). Dessa forma, o esquema de vacinação deve atender aos desafios sanitários de cada região, de acordo com a orientação dos serviços oficiais (JAENISCH, 2003). Na sua região, quais doenças são mais comuns e que fazem com que as aves precisem de vacinação?

A vacinação é uma das medidas de biosseguridade que deve ser adotada para redução de riscos à saúde das aves (AVILA *et al.*, 2007). Outras medidas, no entanto, devem ser utilizadas, visando diminuir a carga microbiana e a presença de patógenos para reduzir os riscos de introdução de doenças no plantel, como as que seguem:

1. Localização da granja: o aviário deve estar afastado de centros urbanos, respeitando as distâncias mínimas sugeridas entre o galpão avícola e outros estabelecimentos, com pelo menos 100 m de distância da estrada vicinal e a 30 m dos limites periféricos da propriedade, além da distância entre galpões do mesmo núcleo de pelo menos o dobro da largura do galpão e de 500 m de outro estabelecimento de aves comerciais de corte (ALBINO *et al.*, 2017; JAENISCH, 2006). Para minimizar a transmissão de patógenos pelo ar, deve-se construir as instalações respeitando-se as normas zootécnicas no que diz respeito à direção dos ventos dominantes, incluindo a construção de cerca de isolamento, com afastamento mínimo de 5 m, com um único ponto de acesso para veículos e pessoas (AVILA *et al.*, 2007; ANDREATTI FILHO & PATRÍCIO, 2004). O local deve estar rodeado por árvores não frutíferas, para servirem de barreira de proteção às dependências do aviário, sendo necessário o controle de fluxo na entrada no sistema de produção, não permitindo trânsito de pessoas e veículos no local, sem prévia autorização (AVILA *et al.*, 2007).

2. Manejo Sanitário: todos os acessos ao aviário devem possuir um recipiente com solução desinfetante para desinfecção do calçado das pessoas (pedilúvio) e veículos (rodolúvio), além da criação no sistema “todos dentro, todos fora” (JAENISCH, 2006). A limpeza dos bebedouros bem como do aviário e suas imediações deve ser feita diariamente, assim como o controle periódico de moscas e ratos (JAENISCH, 2006). Carcaças e a cama de aviário, e todo o resíduo da produção, devem ser trabalhados em compostagem, além do monitoramento da matéria prima utilizada na produção da ração e fornecimento de somente água potável às aves (JAENISCH, 2006).

3. Limpeza e desinfecção: a limpeza completa e posterior desinfecção do aviário e de todos os equipamentos utilizados deve ser realizada antes de um novo alojamento e, após a saída de todos os frangos do aviário, devem ser retirados todos os utensílios utilizados e a cama deve ser removida (ver procedimentos de limpeza e desinfecção da seção anterior) (JAENISCH, 2006).

4. Manejo de resíduos: as carcaças de aves mortas e a cama são os principais resíduos da avicultura de corte (ALBINO *et al.*, 2017). A cama é constituída de excretas das aves, material absorvente (maravalha, serragem, casca de café, etc.), penas, restos de alimentos e secreções, sendo a quantidade produzida dependente da densidade populacional, do material utilizado como base, do número de lotes criados, etc. (ALBINO *et al.*, 2017). A reutilização da cama pode ser feita seguindo os procedimentos indicados na seção anterior. As aves mortas devem ser descartadas de modo correto, pois podem ser fonte de infecção para o resto dos animais e servir como contaminante ambiental, devendo ser, dessa forma, incineradas, enterradas em fossa séptica revestida e coberta por laje de concreto ou utilizadas na compostagem (JAENISCH, 1999; ALBINO *et al.*, 2017).

5. Controle de vetores: os aviários devem ser mantidos livres de insetos e roedores, devendo-se manter o esterco seco, o que reduz a proliferação de moscas e utilizar telas nas aberturas das instalações, para evitar o acesso de insetos e pássaros (JAENISCH, 1999).

6. Aquisição dos Pintos: devem ser adquiridos de incubatórios registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), serem livres de micoplasmose, aspergilose e salmonelose e vacinados, ainda no incubatório, contra a doença de Marek (JAENISCH, 2006).

7. Ração e água: a ração deve possuir qualidade nutricional e microbiológica e a água da granja deve ser abundante, limpa, fresca e isenta de patógenos, tendo a qualidade monitorada com frequência (JAENISCH, 1999). A água utilizada para vacinações das aves não pode ser clorada (JAENISCH, 1999).



Assimile

Biosseguridade pode ser definida como um conjunto de procedimentos que visam prevenir ou controlar a contaminação dos rebanhos com doenças infecciosas que possam ter impacto na produtividade e/ou na saúde dos consumidores (SESTI, 2005). Já o termo **biossegurança** pode ser definido como “prevenção” à exposição a agentes capazes de produzir doenças em humanos, referindo-se quase que exclusivamente a assuntos de saúde humana (HENKS, 2009). Uma das grandes diferenças entre estes dois conceitos é que as normas de biosseguridade devem ser flexíveis e adaptáveis às situações de evolução do sistema de produção e/ou situações emergenciais, visto que se um programa de biosseguridade adotasse os princípios de biossegurança, ocorreria a inviabilização da produção animal, enquanto normas de biossegurança (relacionadas a riscos à saúde humana) preconizam, obrigatoriamente, 100% de segurança e, uma vez consolidada técnica, somente pode ser modificada para se tornar ainda mais estrita, se ainda for possível (SESTI, 2005).

Conforme visto, as medidas de biosseguridade visam reduzir a carga microbiológica e a transmissão de patógenos em uma granja, objetivando a obtenção de um produto de qualidade para o consumidor. Outras medidas também são importantes para garantir a qualidade da carne produzida, desde o manejo pré-abate das aves até o processamento da carne. As etapas para o abate de frangos de corte são as que seguem:

1. Etapa pré-abate: o manejo de pré-abate é um passo vital na preparação para o processamento da carne de frangos de corte e envolve procedimentos como jejum, apanha das aves, transporte e área de espera, que podem impactar substancialmente no bem-estar das aves, no rendimento e qualidade da carcaça e na rentabilidade geral (MONLEÓN, 2013).

a) **Jejum:** período em que a ração é retirada, sendo fornecida somente água, iniciando-se antes do carregamento das aves até o abate (ALBINO *et al.*, 2017). A retirada da ração é realizada como objetivo de esvaziar o trato gastrointestinal das aves para minimizar os riscos de contaminação da carcaça no abate, caso ocorra o rompimento do sistema digestório durante o processo de evisceração (TAVERNARI *et al.*, 2012). O período de jejum engloba o tempo no aviário sem alimento, o tempo de apanha das aves, o tempo de transporte e o tempo na área de espera antes do abate, devendo ser de 6 a 12 horas no total (MONLEÓN, 2013).

b) **Apanha das aves:** deve ser realizado com rapidez e em ambiente com baixa luminosidade, de preferência no período noturno, pois a claridade natural ou artificial aumenta a atividade dos frangos, deixando-os

mais agitados (ALBINO *et al.*, 2017). A captura é um processo importante e que interfere diretamente na qualidade da carcaça das aves, visto que é onde ocorre a maior parte do estresse, contusões e condações de carcaças (ALBINO *et al.*, 2017). A apanha pode ser feita:

- **Pelas pernas:** processo rápido, mas que causa o maior número de lesões, pelo movimento brusco que se faz com os membros, sendo o menos indicado quando se considera o bem-estar animal e a qualidade da carne (TAVERNARI *et al.*, 2012).
- **Pelo pescoço:** método rápido e prático, mas que leva ao aumento nas lesões de pele e estresse, não sendo indicado quando se considera o bem-estar animal e a qualidade da carne (TAVERNARI *et al.*, 2012). É proibido por regulamentações internacionais (OIE) e pela legislação europeia, já que causa lesões nas aves, dor e sofrimento, afetando diretamente o bem-estar (LUDTKE *et al.*, 2010).
- **Pelo dorso:** é o mais indicado, pois as aves são apanhadas individualmente pelo dorso, por sobre as asas, sendo colocadas cuidadosamente nas caixas, oferecendo maior proteção à integridade física das aves e menor número de lesões físicas, perdas e custos, com maior qualidade de carcaça (TAVERNARI *et al.*, 2012).

c) **Transporte:** as aves são transportadas em caixas de plástico, que facilitam a higienização, em densidade de aproximadamente 45 kg/m² no inverno e 38 kg/m² no verão (TAVERNARI *et al.*, 2012). Durante o transporte é importante observar os processos ambientais como temperatura e velocidade do vento, para minimizar problemas com morte de animais, por exemplo (ALBINO *et al.*, 2017). Deve-se considerar fatores relacionados com o bem-estar das aves, como tempo de viagem, tempo de restrição alimentar e hídrica, período do dia (manhã, tarde ou noite), condições climáticas (temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento), densidade das aves nas caixas de transporte, tempo de espera do carregamento e descarregamento e condições das estradas, visto que solavancos e trepidação nas caixas de transporte podem causar lesões e estresse nas aves durante a viagem (ALBINO *et al.*, 2017).

d) **Área de espera:** deve ser um ambiente coberto, com baixo nível de ruído, boa circulação do ar e temperatura adequada (TAVERNARI *et al.*, 2012). O descanso máximo na área de espera deve ser de 2 horas, pois períodos prolongados podem aumentar a incidência de mortalidade, principalmente quando em altas temperaturas, associada a períodos longos de transporte, assim como ao jejum mais prolongado (TAVERNARI *et al.*, 2012).

2. Recepção: o Serviço de Inspeção (Federal, Estadual ou Municipal) realiza a conferência da documentação e o julgamento das condições de

sanidade do lote durante o recebimento das aves no frigorífico (TAVERNARI *et al.*, 2012).

3. Pendura: após o descarregamento, os funcionários do abatedouro devem remover as aves das caixas e prendê-las adequadamente à nórea (linha contínua com ganchos que conduzem os animais por toda linha de abate), evitando que fiquem penduradas por só uma perna, o que poderia ocasionar, além do sofrimento ao animal, quedas durante o trajeto (TAVERNARI *et al.*, 2012; ALBINO *et al.*, 2017). Os animais doentes e desuniformes são separados, inspecionados individualmente e sacrificados, pois lotes uniformes facilitam a pendura, melhorando a qualidade do produto devido a menores ocorrências de lesões (TAVERNARI *et al.*, 2012).

A pendura é uma das etapas, juntamente com a apanha das aves, que, quando malconduzida, compromete a qualidade da carcaça, com alta incidência de fraturas e contusões de asas e pernas (TAVERNARI *et al.*, 2012). O setor de pendura deve ser um ambiente com poucos ruídos para prevenir qualquer tipo de excitação ou estresse das aves, com baixa iluminação, ventilação adequada e com telas protetoras contra insetos (ALBINO *et al.*, 2017). O tempo em que a ave permanece na nórea antes da insensibilização depende da velocidade da linha de abate, devendo ser de no mínimo 40 a 60 segundos para que as aves se acalmem, evitando problemas durante o atordoamento (ALBINO *et al.*, 2017).

4. Insensibilização: é uma etapa importante para o bem-estar dos animais e qualidade das carcaças, visando induzir a ave a uma inconsciência à dor do corte da sangria, amenizando o estresse durante o sacrifício, imobilizando a ave e evitando convulsões e contusões (ALBINO *et al.*, 2017). De acordo com a legislação em vigor no Brasil (BRASIL, 2000), só é permitido o sacrifício de animais sem insensibilização prévia à sangria quando a carne é destinada ao consumo por comunidade religiosa que faça tal exigência, como judaísmo ou islamismo (ALBINO *et al.*, 2017).

Considera-se falha na insensibilização quando se observa um dos sinais: respiração rítmica (movimento dos músculos abdominais, próximos à cloaca); bater de asas coordenado (tentativa de fuga); piscar espontâneo (voluntário); reflexo corneal estimulado com a pena (com a presença desse reflexo, a ave deve ser considerada “suspeita” e não consciente, devendo ser comprovado com a presença de outros sinais citados) (LUDTKE *et al.*, 2010).

a) **Insensibilização elétrica ou eletroanestesia:** após as aves serem penduradas na nórea em movimento, estas são imersas em uma cuba de insensibilização com água eletrificada, por 7 segundos, levando os animais à perda da consciência imediata (LUDTKE *et al.*, 2010; ALBINO *et al.*, 2017). A eletroanestesia não deve provocar a morte das aves e deve estar adequada às normas

de bem-estar (ALBINO *et al.*, 2017). Quando utilizados de forma correta e na voltagem, corrente e resistência adequadas, minimizam o sofrimento dos animais e têm pouco efeito na qualidade da carcaça e da carne, mas quando a utilização é incorreta, podem gerar dor e sofrimento, aumento da incidência de fraturas, petéquias (salpicamento) e defeitos na carne (PSE), ocasionando perdas significativas à indústria (LUDTKE *et al.*, 2010).

Os sistemas elétricos são os mais utilizados pelo baixo custo de aquisição, quando comparados ao sistema de insensibilização por gás, pois requerem pouco espaço e permitem que várias aves sejam insensibilizadas ao mesmo tempo (LUDTKE *et al.*, 2010).

b) Insensibilização por gás: as aves são conduzidas ao insensibilizador pela suspensão da nórea ou através das caixas em esteiras móveis, que possuem a vantagem da eliminação do estresse pela separação das aves e pendura (ALBINO *et al.*, 2017). Geralmente é utilizada a mistura de gases oxigênio com dióxido de carbono, em baixas concentrações, sem que o animal perceba, sendo pouco utilizada pelo alto custo de implantação do método (ALBINO *et al.*, 2017).

5. Sangria: corte das artérias carótidas e veias jugulares, através de movimento rápido e ininterrupto, de modo manual ou mecânico, iniciada logo após a insensibilização (até 30 segundos) para provocar rápido e completo escoamento do sangue, antes que o animal recupere a consciência (ALBINO *et al.*, 2017). O tempo total de sangria é de até 3 minutos, de acordo com a legislação, pois, se ultrapassado esse limite, a depenagem é prejudicada devido ao aprisionamento das penas pelos folículos, causado pelo estado de *rigor mortis* (TAVERNARI *et al.*, 2012). A sangria completa é importante para a boa apresentação da carcaça (cor clara) e para a boa qualidade microbológica da mesma (TAVERNARI *et al.*, 2012).

6. Escaldagem: objetiva permitir o afrouxamento das penas pela abertura dos poros para facilitar a depenagem, podendo ser feita por imersão em água quente ou por aspersão (ALBINO *et al.*, 2017). Se a temperatura da água de escaldagem for muito elevada ou o tempo de permanência for alto, podem ocorrer queimaduras no peito, coxas e asas, causando coloração branca e endurecimento da carne, prejudicando a qualidade do produto (ALBINO *et al.*, 2017). Dessa forma, geralmente são utilizadas temperaturas de 58 a 62°C, com borbulhamento e renovação contínua da água e tempo variando de 1 a 3 minutos, dependendo da temperatura do escaldamento (ALBINO *et al.*, 2017). Quanto maior a temperatura de escaldagem, maior a facilidade de remoção de penas (ALBINO *et al.*, 2017).

7. Depenagem: processo de retirada das penas, sem lesionar o tecido cutâneo, realizado de forma mecânica (ALBINO *et al.*, 2017). Na depenagem

úmida, que ocorre logo após a escaldagem, as penas são removidas através de movimentos giratórios de um rolo com dedos de borracha para não danificar a carcaça, e com aspersores de alta pressão de água, que lavam a carcaça do animal, ajudando na retirada das penas (ALBINO *et al.*, 2017).

8. Evisceração: antes da evisceração as aves são lavadas em chuveiros de aspersão com água sob pressão, com jatos orientados para lavagem de toda carcaça (ALBINO *et al.*, 2017). Inicialmente é feito o corte da cloaca e a seguir abertura do abdômen e exposição das vísceras, que são examinadas e separadas (ROÇA, 2002). Os processos nessa etapa seguem as etapas: cortes da pele do pescoço e traqueia, extração da cloaca, abertura do abdômen, exposição das vísceras, inspeção sanitária, retirada das vísceras, extração dos pulmões, retirada do papo, esôfago, traqueia, etc., e lavagem final, externa e internamente, para assegurar que não haja resíduos contaminantes (ALBINO *et al.*, 2017).

9. Resfriamento: ocorre após a depenagem e lavagem para diminuir o crescimento de microrganismos deterioradores e patogênicos, sendo dividido em (ALBINO *et al.*, 2017):

a) **Pré-resfriamento (pré-chiller):** por aspersão de água gelada, imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim (desvantagem devido à necessidade de gotejamento) ou por câmaras frigoríficas (ALBINO *et al.*, 2017). Tem o objetivo de dar início ao resfriamento, limpeza e reidratação da carcaça, com a imersão em tanques de inox a uma temperatura de 10 a 18°C, por 12 minutos, com 2 litros de água por carcaça (ALBINO *et al.*, 2017).

b) **Resfriamento (chiller):** semelhante ao *pré-chiller*, com diferença na temperatura da água, que neste processo não deve ser superior a 4°C, com carcaça com temperatura de no máximo 7°C na saída do tanque (ALBINO *et al.*, 2017). No *chiller*, o tanque é alimentado constantemente com gelo durante todo processo de resfriamento da carcaça e em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente) (ALBINO *et al.*, 2017). O borbulhamento de água, nesta etapa, é utilizado para auxiliar na limpeza das carcaças, porém, se for exagerado pode aumentar a absorção de água, comprometendo a apresentação e durabilidade do produto, sendo permitida uma absorção máxima de 8% do peso total da carcaça (ALBINO *et al.*, 2017).

10. Gotejamento: etapa após o resfriamento, onde as carcaças são suspensas pelo pescoço ou asa, para que o excesso de água aderida escorra antes da embalagem, geralmente por 3 a 4 minutos, para que obtenção de carcaças com no máximo 8% de água aderida (ALBINO *et al.*, 2017).

11. Classificação e espostejamento: as aves podem ser classificadas em frangos inteiros ou frangos em cortes, sendo que as aves com lesões têm

aproveitamento parcial para cortes (ROÇA, 2002; ALBINO *et al.*, 2017). A tipificação é realizada pelo peso ou de acordo com o desejo do comprador (ROÇA *et al.*, 2002). Os cortes podem ser asas, peito, coxas com sobrecoxas, outras partes e miúdos, além de embutidos (mortadela, linguiça, salsicha, hambúrguer, almondega, etc.) (ALBINO *et al.*, 2017).

Frango inteiro: contém fígado, moela, pés, cabeça e pescoço, pesando em média 2,5 kg (SARCINELLI *et al.*, 2007).

Asas: inteira ou em partes, tais como, coxinha da asa, ponta da asa, meio da asa (tulipa) e pontinha da asa (FIGUEIREDO, 2007; SARCINELLI *et al.*, 2007).

Peito: corte mais nobre do frango por possuir aspecto agradável, cor atraente e ser bastante utilizado na culinária, sendo comercializado inteiro, sem pele, desossado (com e sem pele), filé de peito, filetino (FIGUEIREDO, 2007; SARCINELLI *et al.*, 2007).

Coxas com sobrecoxas: inteiras ou em cortes, resultando em coxas e sobrecoxas separadamente (com e sem pele), filé de coxa, filé de sobrecoxa (FIGUEIREDO, 2007; SARCINELLI *et al.*, 2007).

Outras partes e miúdos: para a fabricação dos produtos como frango a passarinho (cortes ou recortes), pescoço e pés (exportação) ou miúdos como o coração, fígado e moela (FIGUEIREDO, 2007; SARCINELLI *et al.*, 2007).



Exemplificando

Alguns fatores podem influenciar a qualidade da carne (Tabela 4.8), interferindo na capacidade de retenção da água, cor e pH, o que pode impactar no rendimento da carcaça e na qualidade dos produtos derivados, sendo importante considerá-los para atender às exigências de mercado e reduzir as perdas ocasionadas pelos defeitos de qualidade da carne.

Tabela 4.8 | Fatores que podem influenciar a qualidade da carne

Fatores	Características
Animal	Características individuais das aves (genética, reatividade, idade), podendo influenciar na qualidade da carne.
Ambiente	Sistema de criação, conforto térmico, densidade, instalações da granja e do frigorífico.
Nutrição	Condição física, composição e quantidade de alimento, disponibilidade e qualidade da água.
Sanidade	Ausência de doenças, ferimentos e segurança alimentar durante o processamento e armazenamento.

Manejo	Interfere na forma como as aves reagem durante a criação na granja e no pré-abate. Principalmente no momento do pré-abate, momento em que as aves estão expostas a vários fatores estressantes, como: jejum, apanha, transporte, espera e pendura.
Insensibilização e fatores <i>post mortem</i>	Métodos de insensibilização e sangria afetam diretamente o bem-estar e a qualidade da carne e são considerados de caráter ético. No entanto, os fatores <i>post mortem</i> (velocidade de resfriamento, estimulação elétrica, maturação e tipo de armazenamento) também influenciam na qualidade da carne, porém estão mais relacionados ao ponto de vista tecnológico.

Fonte: adaptada de Ludtke *et al.* (2010, p.82)

- **Subprodutos:** o aproveitamento da carcaça para comercialização de frango inteiro/cortes é em torno de 72 a 82%, gerando uma grande quantidade de subprodutos e de resíduos (FIGUEIREDO, 2007). Para aproveitamento desse material, é necessário, no entanto, uma gestão adequada dessas matérias para ajudar a diminuir o impacto ambiental das indústrias cárneas, sendo necessário, para tanto, o uso de sistemas de higienização que não prejudiquem as propriedades nutricionais e funcionais dos subprodutos, para que possam ser destinados à indústria alimentícia (FIGUEIREDO, 2007). Os principais subprodutos gerados no processo de abate são: pele, gordura e carne mecanicamente separada (CMS), que podem ser utilizadas na produção de embutidos; e a cartilagem, ossos moídos, cabeça e pés, que podem ser utilizados para a produção de ingredientes de ração para animais de estimação (FIGUEIREDO, 2007).
- **Carne mecanicamente separada (CMS):** retirada a partir de ossos, carcaças ou partes de carcaças, submetidos à separação mecânica em equipamentos especiais, sendo utilizada para o preparo de embutidos, como mortadela (máximo de 60% de CMS), linguiça (máximo de 20% de CMS), salsicha (máximo de 60% de CMS), almôndega (máximo de 30% de CMS), hambúrguer (máximo de 30% de CMS) (ALBINO *et al.*, 2017).
- **Resíduos:** a transformação de resíduos objetiva a obtenção de alimentos para os animais, no entanto, o aparecimento de enfermidades como a Encefalopatia Espongiforme Bovina, ou "doença da vaca louca", tem limitado o uso desses produtos na alimentação animal, sendo proibida a utilização de farinhas de origem animal na formulação de rações para ruminantes (FIGUEIREDO, 2007). Os principais produtos gerados a partir dos resíduos da indústria de abate de frangos são as farinhas de pena, sangue, vísceras e carne e óleo (FIGUEIREDO, 2007).

12. Embalagem: relacionada com a manutenção e vida de prateleira, podendo ser bandeja de poliestireno coberta com filme plástico, bandejas pré-formadas ou embalagem à vácuo (ALBINO *et al.*, 2017).

13. Congelamento: após a embalagem é feito o congelamento rápido para evitar a formação de grandes cristais de gelo nos produtos, em temperatura de -35 a -40°C, por cerca de 4 horas, para que o produto final atinja temperatura de -18°C (ALBINO *et al.*, 2017).

Com o fim desta unidade, você pode conhecer as principais características da criação de frangos de corte, bem como aspectos sanitários, de abate e de processamento da carne desses animais. Assim, já é possível que você reconheça possíveis problemas e aplique as principais técnicas de manejo para melhoria de um sistema de criação de aves de corte!

Sem medo de errar

Finalizado os estudos desta seção, você já pode responder à questão proposta inicialmente: uma cooperativa avícola, buscando novos profissionais, contrata você para prestar assistência técnica aos seus cooperados, para que você atue no processo de abate dos frangos, monitorando desde a apanha até o processamento dos frangos na indústria. Assim, quais cuidados devem ser tomados desde o manejo pré-abate até a embalagem dos frangos na indústria para garantir um produto final de qualidade?

Para garantir uma carne de frango de qualidade, alguns cuidados devem ser tomados, desde o manejo pré-abate até a comercialização do produto. Os principais cuidados são:

1. Jejum: período em que a ração é retirada, sendo fornecida somente água, iniciando-se antes do carregamento das aves até o abate; tem como objetivo esvaziar o trato gastrointestinal das aves para minimizar os riscos de contaminação da carcaça no abate, caso ocorra o rompimento do sistema digestório durante o processo de evisceração, devendo ser de 6 a 12 horas no total. Apanha das aves: com rapidez e em ambiente com baixa luminosidade, de preferência no período noturno, pois a claridade natural ou artificial aumenta a atividade dos frangos, deixando-os mais agitados, devendo ser feita pelo dorso das aves, opção que garante maior bem-estar aos animais. Transporte: em caixas de plástico, com densidade de aproximadamente 45 kg/m² no inverno e 38 kg/m² no verão, observando os processos ambientais como temperatura e velocidade do vento, para minimizar problemas com morte de animais. Área de espera: deve ser um ambiente coberto, com baixo nível de ruído, boa circulação do ar e temperatura adequada, sendo de aproximadamente 2 horas.

2. Recepção: realizada pelo Serviço de Inspeção para conferência da documentação e o julgamento das condições de sanidade do lote durante o recebimento das aves no frigorífico.

3. Pendura: os funcionários do abatedouro devem remover as aves das caixas e prendê-las adequadamente à nórea, evitando que fiquem penduradas por só uma perna, o que poderia ocasionar, além do sofrimento ao animal, quedas durante o trajeto, separando os animais doentes e desuniformes para inspeção individual e sacrifício.

4. Insensibilização: para inconsciência à dor do corte da sangria, amenizando o estresse durante o sacrifício, imobilizando a ave e evitando convulsões e contusões, podendo ser realizada por eletronarcose ou por câmaras de gás.

5. Sangria: corte das artérias carótidas e veias jugulares através de movimento rápido e ininterrupto, de modo manual ou mecânico, iniciada logo após a insensibilização (até 30 segundos) por cerca de 3 minutos, para provocar rápido e completo escoamento do sangue, antes que o animal recupere a consciência.

6. Escaldagem: para permitir o afrouxamento das penas pela abertura dos poros, para facilitar a depenagem, com temperaturas de 58 a 62°C, com borbulhamento e renovação contínua da água e tempo variando de 1 a 3 minutos.

7. Depenagem: processo de retirada das penas, sem lesionar o tecido cutâneo, realizado de forma mecânica.

8. Evisceração: corte da cloaca e a seguir abertura do abdômen e exposição das vísceras, que são examinadas e separadas.

9. Resfriamento: ocorre após a depenagem e lavagem para diminuir o crescimento de microrganismos deterioradores e patogênicos, sendo dividido em *Pré-resfriamento*, para iniciar o resfriamento, limpeza e reidratação da carcaça, com a imersão em tanques de inox a uma temperatura de 10 a 18°C, por 12 minutos, com 2 litros de água por carcaça. *Resfriamento (chiller)*: com temperatura da água que não seja superior a 4°C, com carcaça com temperatura de no máximo 7°C na saída do tanque, com absorção máxima de água de 8% do peso total da carcaça.

10. Gotejamento: para que o excesso de água aderida escorra antes da embalagem, geralmente por 3 a 4 minutos, para a obtenção de carcaças com no máximo 8% de água aderida.

11. Classificação e espostejamento: as aves podem ser classificadas em frangos inteiros ou frangos em cortes, sendo que as aves com lesões têm

aproveitamento parcial para cortes, que podem ser asas, peito, coxas com sobrecoxas, outras partes e miúdos, além de embutidos (mortadela, linguiça, salsicha, hambúrguer, almondega, etc.).

12. Embalagem: para manutenção e vida de prateleira, podendo ser bandeja de poliestireno coberta com filme plástico, bandejas pré-formadas ou embalagem à vácuo.

13. Congelamento: após a embalagem é feito o congelamento rápido para evitar a formação de grandes cristais de gelo nos produtos, em temperatura de -35 a -40°C, por cerca de 4 horas, para que o produto final atinja temperatura de -18°C.

Com a resolução desta questão, você pôde reconhecer um problema e aplicar as técnicas de manejo de aves de corte estudadas para melhoria do sistema de criação.

Avançando na prática

Biosseguridade

Descrição da situação-problema

Uma pequena indústria do setor de alimentos está selecionando uma granja independente de frangos de corte para atender sua produção de alimentos congelados. Buscando atender ao mercado consumidor, cada vez mais exigente em relação ao bem-estar dos animais no setor de produção, com a qualidade da carne produzida e com questões relacionadas à biosseguridade e manejo de dejetos, esta indústria contrata você, como especialista técnico, para selecionar a granja. Quais as principais medidas de biosseguridade uma granja deve adotar para que possa ser selecionada por você para a entrega de frangos de corte para a indústria do setor de alimentos?

Resolução da situação-problema

Além da adoção de vacinação para as principais enfermidades da região, é necessário a adoção de outras medidas de biosseguridade, para redução de riscos à saúde das aves e do consumidor, diminuição da carga microbiana e a presença de patógenos no plantel:

1. Localização da granja: o aviário deve estar afastado de centros urbanos, respeitando as distâncias mínimas sugeridas entre o galpão avícola e outros estabelecimentos, com pelo menos 100 m de distância da estrada vicinal e a

30 m dos limites periféricos da propriedade, além da distância entre galpões do mesmo núcleo de pelo menos o dobro da largura do galpão e de 500 m de outro estabelecimento de aves comerciais de corte. Para minimizar a transmissão de patógenos pelo ar, deve-se construir as instalações respeitando-se as normas zootécnicas no que dizem respeito à direção dos ventos dominantes, incluindo a construção de cerca de isolamento, com afastamento mínimo de 5 m, com um único ponto de acesso para veículos e pessoas. O local deve estar rodeado por árvores não frutíferas para servirem de barreira de proteção às dependências do aviário, sendo necessário o controle de fluxo na entrada no sistema de produção, não permitindo trânsito de pessoas e veículos no local, sem prévia autorização.

2. Manejo sanitário: todos os acessos ao aviário devem ser pedilúvio e rodolúvio, além da criação no sistema “todos dentro, todos fora”; limpeza dos bebedouros, bem como do aviário e de suas imediações deve ser feita diariamente, assim como o controle periódico de moscas e ratos. Carcaças e a cama de aviário, e todo o resíduo da produção, devem ser trabalhados em compostagem, além do monitoramento da matéria-prima utilizada na produção da ração e fornecimento de somente água potável às aves.

3. Limpeza e desinfecção: a limpeza completa e posterior desinfecção do aviário e de todos os equipamentos utilizados deve ser realizada antes de um novo alojamento e, após a saída de todos os frangos do aviário, devem ser retirados todos os utensílios utilizados e a cama deve ser removida.

4. Manejo de resíduos: as aves mortas devem ser descartadas de modo correto, pois podem ser fonte de infecção para o resto dos animais e servir como contaminante ambiental, devendo ser, dessa forma, incineradas, enterradas em fossa séptica revestida e coberta por laje de concreto ou utilizadas na compostagem. Para que a cama seja reutilizada, todos os procedimentos para garantia de eliminação de contaminação devem ser seguidos.

5. Controle de vetores: os aviários devem ser mantidos livres de insetos e roedores, devendo-se manter o esterco seco, o que reduz a proliferação de moscas; e utilizar telas nas aberturas das instalações para evitar o acesso de pássaros.

6. Aquisição dos pintos: devem ser adquiridos de incubatórios registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), serem livres de micoplasmose, aspergilose e salmonelose e vacinados, ainda no incubatório, contra a doença de Marek.

7. Ração e água: a ração deve possuir qualidade nutricional e microbiológica e a água da granja deve ser abundante, limpa, fresca e isenta de patógenos, tendo a qualidade monitorada com frequência.

1. A vacinação é uma das medidas de biosseguridade que deve ser adotada para redução de riscos à saúde das aves. No entanto, outras medidas devem ser utilizadas para diminuir a carga microbiana e a presença de patógenos e reduzir os riscos de introdução de doenças no plantel.

Assinale a alternativa correta em relação às medidas de biosseguridade na produção de frangos de corte.

- a) A incineração é uma das formas de descarte correto das aves mortas de um plantel de frangos de corte.
- b) Biossegurança pode ser definida como um conjunto de procedimentos que visam prevenir ou controlar a contaminação dos rebanhos com doenças infecciosas que possam ter impacto na produtividade e/ou na saúde dos consumidores.
- c) Os pintos devem ser adquiridos de incubatórios registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e vacinados contra a doença de Marek no próprio aviário.
- d) O aviário deve estar afastado de centros urbanos, respeitando as distâncias mínimas sugeridas entre o galpão avícola e outros estabelecimentos, com pelo menos 30 m de distância da estrada vicinal e a 100 m dos limites periféricos da propriedade.
- e) A limpeza completa e posterior desinfecção do aviário e de todos os equipamentos utilizados só deve ser realizada após a última reutilização da cama.

2. Um esquema de vacinação de frangos de corte deve atender às condições específicas de cada região, sendo impossível a adoção de um programa único que atenda genericamente às diferentes situações. Dessa forma, cada situação exige um programa de vacinação específico, que atenda aos desafios impostos em cada circunstância.

Em relação às principais doenças em frangos de corte, assinale a alternativa correta.

- a) Todas as aves devem ser vacinadas contra a doença de Newcastle no primeiro dia de vida.
- b) A doença de Gumboro exige obrigatoriedade de notificação aos órgãos competentes.
- c) A Influenza aviária, uma doença viral e contagiosa, quando detectada no plantel, exige comunicação imediata às autoridades sanitárias para aplicação de medidas de controle, devido à dificuldade de vacinação dos animais.
- d) A Boubá aviária é transmitida por vias aéreas, ocorrendo sob a forma de lesões cutâneas.
- e) A Doença de Marek pode ocorrer somente nas vísceras das aves, afetando rins, baço, fígado, intestinos e coração.

3. O Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador mundial de carne de frango. Dentre as medidas importantes para garantir a qualidade da carne produzida no país estão as etapas do manejo pré-abate das aves até o processamento da carne.

Em relação ao abate de frangos de corte, assinale a alternativa correta.

- a) O manejo de pré-abate é um passo importante na preparação para o processamento da carne de frangos de corte, podendo afetar a qualidade da carcaça produzida.
- b) O jejum é o período em que a ração e água são retiradas, objetiva esvaziar o trato gastrointestinal das aves para minimizar os riscos de contaminação da carcaça no abate, devendo ser de 2 a 20 horas no total.
- c) O melhor método de apanha das aves é pelas pernas, visto que é um processo mais rápido, causando menor estresse nos animais.
- d) A falha na insensibilização é observada somente quando as aves batem de asas de modo coordenado (tentativa de fuga).
- e) Somente os fatores relacionados à sanidade, ao manejo e à insensibilização dos frangos de corte podem influenciar a qualidade da carne, ocasionando perda e prejuízos ao produtor.

Referências

- ABREU, P.G.; ABREU, V.M.N. **Caracterização dos sistemas de resfriamento evaporativo (adiabático)**. Documentos técnicos. Embrapa Suínos e Aves: Concórdia, SC. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2B9dbHu>. Acesso em: 11 dez 2018.
- ABREU, P.G. Instalações. In: AVILA, V.S (ed). **Sistemas de Produção de Frangos de Corte**. Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção, 1. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2QsLGm0>. Acesso em: 02 dez 2018.
- ALBINO, L.F.T. *et al.* **Produção e nutrição de frangos de corte**. 2 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2017, 360 p.
- ANDREATTI FILHO, R.L.; PATRICIO, I.S. Biosseguridade da granja de frangos de corte (Cap. 11). In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004, 356 p.
- AVILA, V.S. *et al.* **Boas práticas de produção de frangos de corte**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves (Circular técnica 51). 28p. 2007. Disponível em: <https://bit.ly/2rM47UO>. Acesso em: 22 dez 2018.
- AVILA, V.S.; ABREU, V.M.N. Manejo da produção. In: AVILA, V.S (ed). **Sistemas de Produção de Frangos de Corte**. Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção, 1. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2El9QIq>. Acesso em: 12 dez 2018.
- AVILA, V.S. *et al.* Avaliação de materiais alternativos em substituição à maravalha como cama de aviário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 273-277, 2008.
- AVILA, V.S. *et al.* **Produção e manejo de frangos de corte**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA (Documentos, 28), 1992, 43 p.
- AVISITE. **Frango: evolução da produtividade nos últimos 90 anos**. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2Quhe76>. Acesso em: 04 jan. 2019.
- AVISITE. **Os 25 principais importadores da carne de frango brasileira em 2016**. 2017. Disponível em: . Acesso em: 29 nov. 2018.
- BASSI, L.J. *et al.* **Recomendações básicas para manejo de frangos de corte colonial**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves (Documentos 107), 2006, 19 p. Disponível em: <https://bit.ly/2Lpguz8>. Acesso em: 19 dez 2018.
- BELLAVER, C. Nutrição e alimentação. In: AVILA, V.S (ed). **Sistemas de Produção de Frangos de Corte**. Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção, 1. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2QqSPnC>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Sanitária. Instrução Normativa nº 3, de janeiro de 2000. **Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue**. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 17**, de 18 de junho de 2004. Brasília, DF, 2004.

COBB. **Manual de Manejo de Frangos de Corte COBB**. Cobb-Vantress Brasil, Ltda: Guapiaçu, SP, 2014, 74 p. Disponível em: <https://bit.ly/2RVdY5Y>. Acesso em: 12 dez 2018.

CONY, A.V.; ZOCCHÉ, A.T. Manejo de frangos de corte (Cap. 8). In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004, 356 p.

CZARICK, M.; FAIRCHILD, B. Seven reasons why chickens are not fed hormones. **Poultry Housing Tips**, v.24, n.4, p 1-4, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Carne em números**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2SiZxIM>. Acesso em 30 nov. 2018.

FIGUEIREDO, E.A.P. Material genético. In: AVILA, V.S (ed). **Sistemas de Produção de Frangos de Corte**. Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção, 1. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2QsLGm0>. Acesso em 02 dez. 2018.

FIGUEIREDO, E.A.P. *et al.* **Raças e Linhagens de Galinhas para Criações Comerciais e Alternativas no Brasil**. Embrapa Suínos e Aves: Concórdia, SC. Comunicado técnico (347). 2003. Disponível em: <https://bit.ly/2RwdG5k>. Acesso em 01 dez. 2018.

FIGUEIREDO, E.A.P. *et al.* **Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2007. Disponível em: <https://bit.ly/2BM8Z0u>. Acesso em 22 dez 2018.

HENKS, A. **Biossegurança e Biosseguridade**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2BjIoP>. Acesso em 22 dez 2018.

JAENISCH, F.R.F. Saúde. In: AVILA, V.S (ed). **Sistemas de Produção de Frangos de Corte**. Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção, 1. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2POgV6u>. Acesso em 18 dez 2018.

JAENISCH, F.R.F. **Biosseguridade e cuidados com a saúde dos frangos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. Instrução técnica para o avicultor. 2006. Disponível em: <https://bit.ly/2PZMSc6>. Acesso em 18 dez 2018.

JAENISCH, F.R.F. **Como e porque vacinar matrizes, frangos e poedeiras**. Embrapa Suínos e Aves: Concórdia, SC. Circular Técnica 36. 16 p. 2003. Disponível em: <https://bit.ly/2SOIRt4>. Acesso em 19 dez 2018.

JAENISCH, F.R.F. **Aspectos de biosseguridade para plantéis de matrizes de corte**. Embrapa Suínos e Aves: Concórdia, SC. Instrução técnica para o avicultor 11. 1999. Disponível em: <https://bit.ly/2Q1YdZg>. Acesso em 19 dez 2018.

LIMA, A.M.C. *et al.* Ambiente e bem-estar (Cap. 3). In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004, 356 p.

LUDTKE, C.B. *et al.* **Abate humanitário de aves**. Rio de Janeiro: WSPA - Sociedade Mundial de Proteção Animal, 2010, 120 p.

MENDES, A.A.; SALDANHA, E.S.P.B. A cadeia produtiva de aves no Brasil (Cap. 1). In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004, 356 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Sanidade Avícola**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2UvYhDn>. Acesso em: 28 jan. 2019.

MONLEÓN, R. **Manejo de pré-abate em frangos de corte**. Aviagen. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2ERfpzw>. Acesso em: 22 dez 2018.

NERY, L. **Manejo da cama do aviário – Como, quando e por quê**. Agrocerec Multimix, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2GcBZUY>. Acesso em: 12 dez 2018.

PAGANINI, F.J. Manejo da cama (Cap. 7). In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004, 356 p.

ROÇA, R.O. **Abate de aves**. Texto didático. São Paulo: FCA/UNESP. 2002. Disponível em: <https://bit.ly/2RlwE9>. Acesso em: 22 dez. 2018.

SANTOS, V.S.S. **Dimorfismo sexual**. Mundo educação. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2rk-cJBH>. Acesso em: 04 dez. 2018.

SARCINELLI, M.F. *et al.* **Processamento da carne de frango**. Boletim Técnico - PIE-UFES:02107. 2007. Disponível em: <https://bit.ly/2GHGdE1>. Acesso em: 23 dez. 2018.

SESTI, L. **Biosseguridade na moderna avicultura: O que fazer e o que não fazer**. Ergomix. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2GEBfwB>. Acesso em: 22 dez. 2018.

SILVA, A.; NAAS, I.A. Equipamentos para aquecimento e refrigeração (Cap. 5). In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004, 356 p.

SOUZA, E.M; MICHELAN FILHO, T. Genética Avícola (Cap. 2). In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004, 356 p.

TAVERNARI, F.C. *et al.* Manejo pré-abate de frangos de corte. **Revista CFMV**. Brasília, DF, nº 56, 2012.

TINÓCO, I.F.F. A granja de frangos de corte (Cap. 4). In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, 2004, 356 p.

UBA. União Brasileira de Avicultura. **Relatório Anual 2007/2008**. 2008. Disponível em: <https://bit.ly/2rm4w00>. Acesso em: 04 dez. 2018.

USDA – United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. 2018a. Disponível em: <https://bit.ly/2HFVZlx>. Acesso em: 29 nov. 2018.

USDA – United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. 2018b.
Disponível em: <https://bit.ly/2usPGGH>. Acesso em: 29 nov. 2018.

ISBN 978-85-522-1447-2



9 788552 214472 >