

Cartilha do **AVICULTOR FAMILIAR**

Vamos falar sobre a qualidade da carne de frango?



UNEMAT

Universidade do Estado de Mato Grosso
Carlos Alberto Reyes Maldonado

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS DE TANGARÁ DA SERRA**

*Vamos falar sobre a
qualidade da carne de
frango?*

Cristiane Regina do Amaral Duarte

Bióloga

Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso
(UNEMAT), câmpus de Tangará da Serra/MT

Cinthia Eying

Zootecnista

Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná
(Unioeste), câmpus de Marechal Cândido Rondon/PR

Karla Paola Picoli

Licenciada em Técnicas Agropecuárias
Professora do Instituto Federal Catarinense (IFC),
câmpus de Rio do Sul/SC

Tangará da Serra – MT

2022

UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

Copyright © Autoras

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras.

Cristiane Regina do Amaral Duarte; Cinthia Eyng; Karla Paola Picoli

Cartilha do avicultor familiar. Vamos falar sobre a qualidade da carne de frango? São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 50p. 14 x 21 cm.

**ISBN: 978-65-265-0026-2 [Impresso]
978-65-265-0027-9 [Digital]**

1. Cartilha. 2. Avicultor familiar. 3. Qualidade. 4. Carne de frango. I. Título.

CDD – 330

Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

Revisão técnica de Extensão Rural: José Roberto Rambo

Revisão de texto: Carolina Tito Camarço

Diagramação: Danielle Rimolo Rossi

Editores: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Conselho Científico da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/ Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luis Fernando Soares Zuin (USP/Brasil).



Pedro & João Editores

www.pedroejoaoeditores.com.br

13568-878 – São Carlos – SP

2022

APRESENTAÇÃO

A carne de frango se constitui em uma fonte proteica muito importante na alimentação dos brasileiros. Seu menor custo, em comparação à carne bovina, e a sua excelente qualidade nutricional fizeram com que o brasileiro consumisse em 2021, em média, 45 quilos de carne de frango, sendo 34% maior que o consumo de carne bovina. O consumo de carne de frango tem aumentado nos últimos anos e há expectativa de que alcance 48 quilos em 2022, de acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA).

Com relação à qualidade nutricional (Figura 1), a carne de frango apresenta quantidades consideráveis de proteína (18,7%), gorduras (8,2%) e água (71,4%), segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA), da Universidade do Estado de São Paulo (USP).

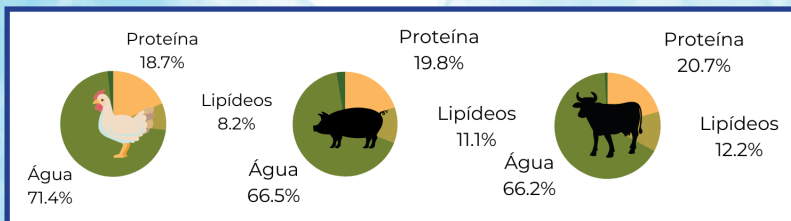


Figura 1: Percentuais dos principais nutrientes da carne de frango, suína e bovina, de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA)

Fonte: elaborada pelos autores por meio da plataforma Canva

Embora a composição varie entre os cortes, idade e sexo das aves, como veremos adiante, a carne de frango apresenta vantagens nutricionais em relação à carne bovina, como por exemplo, menor conteúdo de gordura trans (55% TBCA, Figura 2), que é comumente associada com doenças cardíacas.

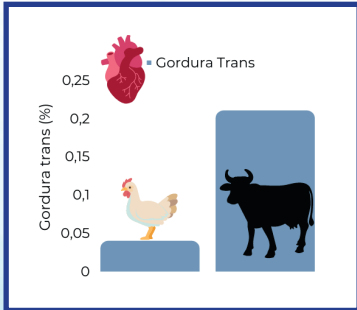


Figura 2: Percentual de gordura trans na carne de frango e bovina de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA)

Fonte: elaborada pelos autores por meio da plataforma Canva

Muito se sabe sobre a capacidade produtiva de frangos de corte e poedeiras pelas grandes empresas brasileiras, haja vista que o Brasil se encontra como terceiro maior produtor mundial e maior exportador de carne de frango. No entanto, essa grande produção está concentrada em algumas regiões do país. Segundo dados do Censo Agropecuário do IBGE (2017), 80% dos estabelecimentos que produzem aves e ovos no Brasil pertencem à agricultura familiar, correspondendo a 45% das aves criadas. Desse modo, o segmento da agricultura familiar apresenta extrema importância na produção de aves, gerando renda para essas famílias e ofertando produtos à população.

A criação de aves por AVICULTORES FAMILIARES garante a alimentação de toda a família que vive na propriedade, constituindo-se em uma fonte proteica valiosa nesses lares. Outras realidades ainda são encontradas em nosso país, como a criação de aves de quintal que garante a alimentação de muitas famílias de baixa renda.

Alguns AVICULTORES FAMILIARES conseguem produzir maiores quantidades de aves na propriedade e comercializam o excedente da produção diretamente para os consumidores, em feiras ou quitandas, por exemplo, porém, poucos conseguem inserir seus produtos em supermercados em venda de maior escala. Apesar da relevância da criação de aves por AVICULTORES FAMILIARES, pouca atenção, orientação, produção acadêmica e assistência técnica

é oferecida para melhoria das condições de criação das aves, qualidade dos produtos e consequente geração de renda dessas famílias.



Com o objetivo de suprir a demanda por materiais de apoio para AVICULTORES FAMILIARES, extensionistas de diversas Instituições Brasileiras de Ensino e Pesquisa uniram forças no projeto “Avicultura familiar da microrregião de Tangará da Serra: soluções para o desenvolvimento tecnológico, econômico, social e ambiental” para promover ações de extensão. Essa cartilha sobre QUALIDADE DA CARNE DE FRANGO é fruto desse projeto, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) e tem objetivo de compartilhar informações com os AVICULTORES FAMILIARES de todo o Brasil. O material abordará os processos que transformam o músculo em carne, parâmetros para avaliação e variáveis da criação que interferem na qualidade da carne de frango. Além disso, ressaltará a importância dos manejos alimentar e sanitário adequados para garantir a saúde das aves, a qualidade da carne e a segurança alimentar dos consumidores.

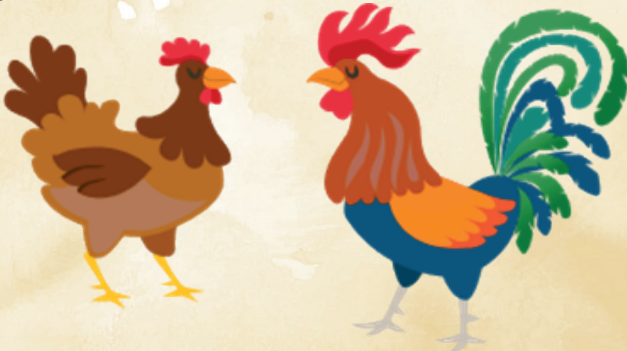
Vamos falar mais sobre carne de frango e conhecer como podemos avaliar a sua qualidade?



Características da criação das aves por AVICULTORES FAMILIARES

Independentemente da produção de aves por AVICULTORES FAMILIARES ser destinada ao consumo ou comercialização, as aves criadas são de linhagens ou raças de crescimento lento, levando no mínimo 70 dias para o abate. Outra característica é que são criadas soltas, tendo acesso a áreas com cobertura vegetal permitindo que as aves se alimentem de grãos, plantas, restos de culturas, insetos, minhocas, entre outros alimentos. Com isso, os gastos com ração, suplementos de vitaminas e minerais podem reduzir, diminuindo os custos de produção para os AVICULTORES FAMILIARES. Esse modo de criação promove características na carne de frango que são muito apreciadas pelos consumidores, principalmente aqueles fiéis dos produtos da agricultura familiar, os quais tem preferência pelo consumo de carne de frango com textura mais firme, sabor mais acentuado e coloração mais intensa.

A circulação nessas áreas permite que as aves expressem seu comportamento natural como tomar “banho de poeira”, que mantenham os cuidados com as penas, batam as asas, caminhem, cisquem e estiquem os membros.

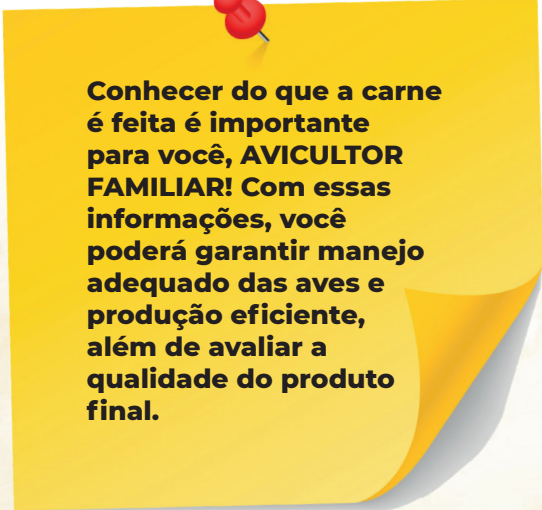


Esses comportamentos possibilitam ao animal uma condição de conforto, evitando o desenvolvimento de comportamentos agressivos que podem diminuir a produção e a geração de renda proveniente da venda das aves.

No entanto, o AVICULTOR FAMILIAR deve se atentar ao uso de pesticidas e fertilizantes sintéticos na propriedade pois podem ser incorporados à carne e comprometer a segurança alimentar dos consumidores e da família envolvida na criação, que também consome a carne e os ovos produzidos. Outro cuidado, é com a alimentação das aves (ração ou quirela, por exemplo), que deve ser armazenada em local protegido de umidade para evitar as micotoxinas (substâncias produzidas por fungos), que causam problemas de saúde nas aves, com perdas para os AVICULTORES FAMILIARES. A alimentação deve ser protegida de roedores, que podem se alimentar desses alimentos e contaminá-los com fezes e urina.



Você sabe como a carne é feita?



Conhecer do que a carne é feita é importante para você, AVICULTOR FAMILIAR! Com essas informações, você poderá garantir manejo adequado das aves e produção eficiente, além de avaliar a qualidade do produto final.

A carne é o músculo do animal. Os músculos, em sua maioria, são responsáveis pelo movimento das aves. Para bater as asas, caminhar, entre outros movimentos, os músculos utilizam oxigênio proveniente da respiração das aves para produção de energia.

Os músculos são formados por um conjunto de unidades básicas chamadas de células musculares ou fibras musculares (Figura 3). Cada fibra é uma célula longa e cilíndrica e está envolvida por tecidos conjuntivos ou conectivos. Além disso, os tecidos conjuntivos envolvem grupos de fibras musculares, que são chamados de feixes musculares, e que podem ser vistos a olho nu. O músculo, envolvido por tecido conjuntivo, está ligado com os tendões (estruturas constituídas de colágeno), que ligam os músculos aos ossos.

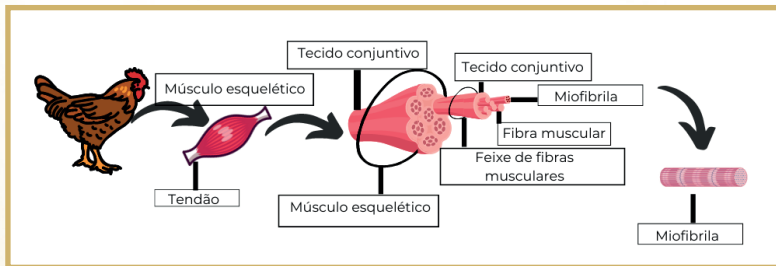


Figura 3: Estrutura do músculo

Fonte: elaborada pelos autores por meio das plataformas Canva e Biorender

Os tecidos conjuntivos presentes no músculo são compostos principalmente por uma proteína chamada de colágeno e tem a função de unir e sustentar o músculo.



Veremos adiante nesta cartilha que a presença desse tecido conjuntivo tem relação com a qualidade da carne, principalmente com a textura.

Cada fibra muscular ou célula muscular contém milhares de miofibrilas (Figura 3), que são as principais estruturas do músculo. As miofibrilas são as estruturas responsáveis pela contração muscular, gerando força. Para que o movimento ocorra, o músculo precisa de oxigênio para produzir energia e a falta de energia para o músculo é o início do processo de transformação do músculo em carne, como veremos a seguir.

O crescimento dos músculos das aves ocorre pelo aumento do tamanho das fibras musculares. O número, tamanho e tipo das fibras variam com a função e localização do músculo. No caso dos frangos e galinhas, a coxa e a sobrecoxa são mais utilizadas pelos animais para manutenção da postura da ave, ou seja, para manter-se em pé e para caminhar. Então, as fibras desses músculos necessitam de um suprimento de energia maior que o peito, que é mais frequentemente utilizado por aves que voam. Devido à maior utilização de energia, esses músculos apresentam mais pigmentos (mioglobina do músculo e hemoglobina do sangue), que são responsáveis pelo transporte de oxigênio para que o músculo consiga produzir energia para realizar os movimentos (Figura 4).

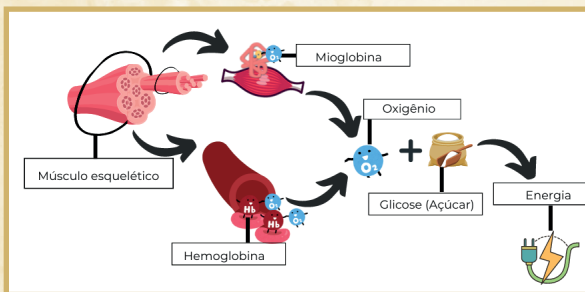


Figura 4: Transporte de oxigênio para produção de energia no músculo

Fonte: elaborada pelos autores por meio da plataforma Canva

É notório que a cor da carne das pernas de frangos, que demandam mais energia, é mais escura que a do peito, devido à maior presença de mioglobina no músculo e hemoglobina no sangue, como mostrado na Figura 5.



		
Atividade muscular	+++	+
Energia necessária para atividade muscular	+++	+
Pigmentos para transporte de oxigênio	+++	+
Coloração	+++	+

Figura 5: Comparação entre a carne da perna e do peito de frangos.

Fonte: elaborada pelos autores por meio da plataforma Canva

Agora que já sabemos que o músculo precisa de sangue para transportar o oxigênio para produção de energia para realizar o movimento, vamos entender o que acontece após o abate dos animais.

Imediatamente após o abate das aves, uma série de modificações ocorrem no músculo e, a partir daí, o chamamos de CARNE. O abate e sangria das aves (retirada do sangue do animal) resulta em ausência de oxigênio para os músculos (Figura 6).

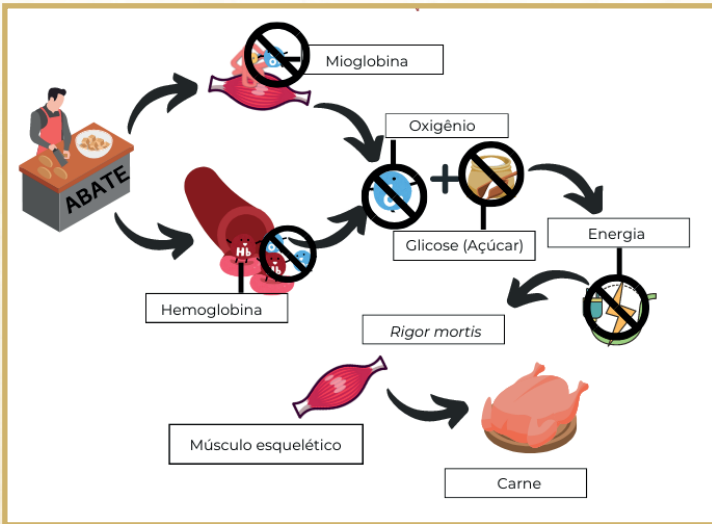


Figura 6: Transformação do músculo em carne após o abate e sangria.

Fonte: elaborada pelos autores por meio da plataforma Canva

No entanto, o músculo ainda tenta funcionar mesmo sem oxigênio e consegue por pouco tempo, utilizando outros processos e reservas de energia do próprio músculo que não dependem da presença de oxigênio. Num determinado momento, o músculo não consegue mais utilizar essas outras reservas, e ocorre o processo chamado *rigor mortis*, que causa o endurecimento muscular. Esse é o ponto no qual o músculo se torna a CARNE que consumimos.

Nos frangos, esse processo inicia-se imediatamente após o abate e se completa após 2 a 4 horas. Veremos que várias características de qualidade, como textura e pH, são influenciadas por esse processo, por isso, é importante falarmos sobre ele.



QUALIDADE DA CARNE DE FRANGO

As definições de qualidade são amplas e podem variar de acordo com o público: consumidores, produtores, pesquisadores, entre outros.

Aqui, abordaremos as características exigidas pelos consumidores de carne de frango provenientes da AVICULTURA FAMILIAR, muito embora várias informações que serão apresentadas nessa cartilha possam ser utilizadas para entender aspectos da qualidade da carne de frangos provenientes do sistema industrial, criados confinados em aviários e abatidos com aproximadamente 40 dias de idade.

As características exigidas para qualidade da carne de frango estabelecem uma relação entre qualidade e valor. Mas, mesmo dentre os consumidores, as características de qualidade preferidas podem variar. A carne de frango geralmente é avaliada pelos consumidores por características de textura, suculência, aparência (coloração, por exemplo), sabor (gosto e cheiro) e funcionalidade na cozinha.



Muitos consumidores de carne de frango provenientes da AVICULTURA FAMILIAR associam o sistema de criação com as aves tendo acesso a pasto ou vegetação, com melhora no sabor da carne, diminuição na quantidade de gordura e com um maior valor nutritivo. Além disso, algumas características da carne do frango criado solto são relacionadas pelos consumidores com um manejo mais “natural” e um ambiente mais favorável às condições de bem-estar para as aves.

No geral, as características de qualidade da carne, sabor característico e condição de conforto das aves criadas com acesso à vegetação tornam-se diferenciadas pois apresentam maior atividade física e menos tempo de descanso, em função da constante circulação para procura e ingestão de alimentos variados. Essa maior atividade física promove o desenvolvimento das células musculares, que após o abate darão origem à carne que consumimos. A maior atividade física propicia com que a carne se torne mais firme. E, também, diminui a produção (síntese) de gordura e consequente armazenamento no tecido adiposo, o que proporciona uma carne com menos gordura. No entanto, essas características podem variar conforme a idade de abate, sexo, linhagem/raça, condições ambientais, alimentação das aves e manejo antes e após o abate.

Aqui, apresentaremos algumas das principais características de qualidade da carne de frangos criados com acesso a áreas com cobertura vegetal.

1. CARACTERÍSTICAS DE RENDIMENTO DE CARNE

As características quantitativas da carne são importantes para mensurar o retorno econômico da criação e da qualidade da carne que está sendo produzida por AVICULTORES FAMILIARES.

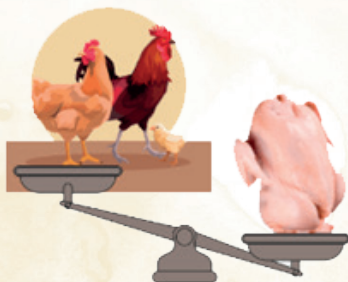
Essas características podem ser determinadas pelo rendimento de carcaça das aves. Na prática, poucos AVICULTORES FAMILIARES se atentam ao rendimento de carcaça das aves, mas é uma ferramenta importante para detectar problemas econômicos e de desempenho das aves. A partir do rendimento, pode-se promover melhorias no manejo nutricional, sanitário, entre outros, para melhoria do retorno econômico.



O rendimento de carcaça, basicamente, é obtido pela relação entre o peso da carcaça eviscerada (sem as vísceras, pés, cabeça, pescoço e gordura abdominal) em relação ao peso vivo da ave antes do abate, ou seja:

$$\text{Rendimento de carcaça (\%)} = \frac{(\text{Peso da carcaça eviscerada} \times 100)}{\text{Peso vivo antes do abate}}$$

Peso vivo = 2800 g



Peso da carcaça eviscerada = 1960 g

$$\text{Rendimento de carcaça} = \frac{(1960 \times 100)}{2800}$$

Rendimento de carcaça = 70%

O rendimento dos cortes (peito, pernas e asas) é calculado em relação ao peso da carcaça eviscerada. Para a determinação de porcentagem de gordura abdominal, o tecido adiposo presente ao redor da cloaca, moela, proventrículo e dos músculos abdominais é coletado e pesado. A porcentagem de gordura é calculada pela quantidade de gordura em relação ao peso da ave viva.

Exemplo:

Rendimento de peito (%) = $\frac{(\text{Peso do peito} \times 100)}{\text{Peso da carcaça eviscerada}}$

Peso da carcaça eviscerada = 1960 g

Peso do peito = 588 g

Rendimento de peito = $\frac{588 \times 100}{1960}$

Rendimento de peito = 30%



Peso das pernas = 686 g

Rendimento de perna = $\frac{686 \times 100}{1960}$

Rendimento de perna = 35%



O rendimento da carcaça e dos cortes pode variar de acordo com as raças e linhagens, sexo, idade de abate e ser influenciado também pelo manejo e condições de criação. Assim, o AVICULTOR FAMILIAR deve se atentar para a escolha das aves do plantel para atender o seu público-alvo.

No geral, as aves criadas por AVICULTORES FAMILIARES necessitam de mais tempo para atingir o peso de abate (mais que 70 dias de idade) e apresentam menor rendimento de carcaça, quando comparadas às aves de linhagens industriais. O ideal é que o produtor acompanhe o manual da linhagem/raça quando as aves são provenientes de incubatórios registrados.

Algumas pesquisas mostram que o rendimento de peito é menor, enquanto as pernas podem ser maiores em linhagens de crescimento lento, como o frango da linhagem pescoço pelado. O fato de serem criadas soltas e com acesso à vegetação diminui o percentual de gordura abdominal dessas aves.

O rendimento de vísceras, no entanto, parece aumentar nessas aves. Fígado, coração e moela geralmente são maiores. O consumo de pasto, a maior quantidade de fibras e a ingestão de pedras pelas aves aumentam a força da moela, fazendo com que esse órgão se desenvolva mais.

O rendimento também pode ser influenciado por sexo, manejo, idade de abate e condições de criação.



Alguns fatores são importantes para justificar o menor rendimento de carcaça e desempenho em relação às linhagens utilizadas na criação industrial:

- **Linhagens selecionadas para crescimento lento:** no geral, frangos de crescimento lento tem menos fibras musculares que frangos de crescimento rápido, utilizadas na criação industrial;
- **Fatores não controlados:** temperatura, duração do dia e intensidade de luz. Esses fatores podem interferir na alimentação e bem-estar das aves, promovendo maior ou menor consumo de ração e crescimento das aves;
- **Maior atividade física e menos descanso:** relacionado ao gasto energético, menor deposição de gordura e controle da temperatura corporal (termorregulação).



2. CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

As características sensoriais são mais influenciadas pela alimentação das aves, criação e manejo pré-abate e do abate propriamente dito.

2.1. APARÊNCIA

A aparência, a partir da cor da pele ou carne, é um dos parâmetros mais facilmente identificado pelos consumidores. Sendo assim, pode ser considerado o primeiro atributo que os consumidores avaliam para escolher uma carne de frango mais fresca e também para avaliar a satisfação pelo produto, já no prato para ser consumido. A aparência no momento da compra pode comprometer a comercialização da carne, o que acarreta perdas para os AVICULTORES FAMILIARES.

A avaliação da aparência inclui, no momento da compra, a cor da pele e da carne, presença de hematomas, cicatrizes, acúmulo de sangue, ossos deslocados no caso de carcaça inteira, cortes na pele e presença de penas. A apanha é um processo importante para manter a integridade da pele.

Após o preparo, o consumidor também se atenta à cor da carne cozida.



COLORAÇÃO

Os consumidores tendem a associar a cor da carne de frango com o sabor, a maciez, a segurança, o tempo de prateleira e como indicador de frescor.

A carne de peito fresca, geralmente, é rosa clara, sendo mais pálida que as pernas, que são mais escuras e avermelhadas. Essa diferença é relacionada com o conteúdo do pigmento mioglobina presente nas fibras musculares, como explicado anteriormente, que aumenta com a maior utilização do músculo (Figura 4).

A cor da pele varia de creme a amarela, resulta de variações genéticas e também da ingestão de pigmentos presentes na vegetação quando criadas soltas, o que deixa a pele mais amarelada.

Devemos considerar que a cor da carne de frango é instável e pode variar em contato com o ar e a luz. Sendo assim, durante o armazenamento em geladeira ou freezer, a mudança de coloração é um processo normal, até certo ponto. Em embalagens à vácuo, com menor contato com o ar, a cor original (cor rosa brilhante) permanece por mais tempo.

Para consumidores de carne de frango criados por AVICULTORES FAMILIARES, com acesso ao pasto, a cor da pele e da carne é muito importante no momento da compra e do preparo. A cor mais amarelada da pele e da carne do peito é característica dessa criação, e está relacionada à quantidade de pigmentos ingeridos, como os carotenóides presentes na vegetação (Figura 7).

Os pigmentos musculares e sanguíneos (Figura 4), que são relacionados ao transporte de nutrientes para o músculo, tornam a cor da carne da coxa mais avermelhada, devido à maior necessidade dos músculos dessas aves para caminhar, ciscar, bater asas, entre outros (Figuras 4, 5 e 7).

	 Frango com acesso à vegetação	 Frango industrial
Cor da pele Amarela Vermelha	+	+
Cor da carne do peito Amarela Vermelha	+	+
Cor da carne da perna Amarela Vermelha	+++	++

Figura 7: Comparação entre a coloração da pele e da carne de frangos criados com acesso à vegetação e frangos industriais.

Fonte: Elaborada pelos autores por meio da plataforma Canva

Algumas linhagens selecionadas geneticamente para melhoria do ganho de peso, perderam a habilidade de depositar esses pigmentos na carne, tendo então, a carne mais pálida independentemente da ingestão de pigmentos da vegetação.

Alguns fatores podem contribuir para diferenças na cor da pele de frangos:


- **Alimentação:** a vegetação consumida pelos animais possui pigmentos (carotenóides) que determinam a cor da carne e da pele dos frangos. Assim, o consumo de pasto, leguminosas e outras fontes vegetais promovem a coloração mais amarelada da pele, carne do peito, patas e gordura desses frangos, assim como na coloração mais alaranjada da gema dos ovos das galinhas criadas com acesso à vegetação;
- **Raça ou linhagem:** a deposição de carotenóides na pele é uma característica genética. Aves de crescimento lento apresentam essa característica e depositam pigmentos na pele. No entanto, para que a deposição ocorra devem ser alimentadas com esses pigmentos que naturalmente estão presentes na vegetação;
- **Sexo:** fêmeas acumulam mais carotenóides que ingerem da dieta que os machos;
- **Manejo pós-abate:** a escalda (submergir ou mergulhar a carcaça em água quente) em temperatura acima de 54°C afrouxa a camada de pele (epiderme ou cutícula) responsável pela cor. O uso de depenadeira automática também pode causar danos na epiderme, pois muita força é necessária para remover as penas das asas, por exemplo.
- **Doenças:** coccidiose, por exemplo, tem efeito negativo na pigmentação da pele.

Citamos também alguns fatores que podem interferir na coloração da carne:

- **Teor de gordura na carne:** quanto mais gordura, mais amarelada é a carne de frango. A carne da coxa apresenta mais que o dobro de gordura que a carne de peito;
- **Idade:** a quantidade de pigmentos (mioglobina e hemoglobina são responsáveis pela disponibilidade de oxigênio para o músculo, Figura 4) na carne aumenta com a idade e a carne se torna mais vermelha e escura;
- **Localização do músculo:** a carne de peito é mais clara que a das pernas devido às características da fibra muscular das coxas e sobrecoxas que são constantemente utilizadas pelos animais para manter-se em equilíbrio e para caminhar. Assim, nas coxas e sobrecoxas, as fibras dependem de maior fluxo sanguíneo e possuem uma maior atividade celular; tendo mais pigmentos mioglobina e hemoglobina, sendo, então, mais escuras (Figuras 4 e 5);
- **Exercício dos animais (pastejo, por exemplo):** quanto maior a atividade muscular dos animais, o teor de mioglobina e hemoglobina é maior, tornando a carne mais escura (Figuras 4 e 5);
- **Processamento:** o congelamento pode deixar a carne de frango com uma aparência mais esbranquiçada;
- **Temperatura do cozimento:** carnes de frango cozidas em temperatura mais baixas tendem a ser mais avermelhadas, tornando-se mais pálidas com temperaturas mais elevadas;

- **Manejo pré-abate:** estresse causado antes do abate (jejum, apanha, transporte e espera para o abate) ou durante o abate pode acarretar em carne de frango mais escura. Por exemplo, a carne das asas pode se tornar mais escura devido ao aumento na movimentação das aves em momentos de estresse antes do abate; e os hematomas podem ocorrer em grande parte quando as aves sentem medo e tentam voar para fugir;
- **Qualidade da sangria:** a sangria incompleta pode produzir carcaças vermelho escuro;
- **Estresse curto ou longo:** aves submetidas a estresse por calor ou movimentação excessiva desenvolvem cor de músculo mais vermelha, devido ao aumento da mioglobina no músculo; o estresse por calor também pode provocar descoloração da carne.





Vale lembrar que aves de crescimento lento, como a linhagem pescoço pelado, tem até 40% menos penas, apresentando maior tolerância ao calor. Além disso, produzem menos calor corporal e são mais resistentes à doenças, mas, mesmo assim, devemos ter cuidado com altas temperaturas ambientais durante toda a criação e também nos momentos pré-abate.



3. SABOR: COMBINAÇÃO DE GOSTO E CHEIRO

A carne crua de frango possui pouco ou nenhum sabor e cheiro. Durante o cozimento da carne, com o aumento da temperatura, ocorrem reações entre substâncias presentes na carne, e o cheiro e gosto característicos podem ser percebidos.

A quantidade de proteína, gordura e outras substâncias determinam o sabor da carne após cozimento.

O sabor da carne de frango é influenciado principalmente pela idade, sexo e genética, que basicamente, estão relacionados à quantidade de gordura e composição da carne.

A carne de aves criadas por AVICULTORES FAMILIARES, com acesso à vegetação e ingestão de alimentos diversos, apresenta sabor mais acentuado, apreciado pelos seus consumidores. A idade é um fator que pode influenciar no sabor da carne.

O abate desses animais é mais tardio (a partir de 70 dias de idade), o que parece intensificar o sabor da carne.

Além disso, como a carne de frangos abatidos mais tardiamente é mais firme, o que exige uma mastigação mais lenta, acaba ressaltando seu sabor característico na boca. No caso de aves abatidas após a maturidade sexual (aproximadamente 5 meses),



o sabor é ainda mais acentuado devido às mudanças nas características da gordura da carcaça.

Assim como para a coloração, a conservação pelos consumidores também pode afetar o sabor da carne, dependendo da temperatura e duração do armazenamento e embalagem.

3.1.Textura

A textura é uma das características mais importantes para os consumidores de carne e está associada à mastigabilidade, suculência, maciez e consistência da carne.

A alimentação das aves parece interferir pouco nesse parâmetro de qualidade, contribuindo apenas nos fatores que afetam a deposição de gordura. A maior maciez de uma carne é geralmente relacionada com maior conteúdo de água e gordura.



A textura e suculência podem ser afetadas por:

- **Crescimento, exercício e desenvolvimento muscular:** o exercício físico mais intenso das aves criadas soltas e com acesso à vegetação promovem menor deposição de gordura e o fortalecimento das estruturas das fibras do tecido conjuntivo, com conseqüente desenvolvimento de uma carne mais firme (Figura 3);
- **Sistema de criação:** relacionado com a maior atividade física dos animais;
- **Sexo:** fêmeas tendem a apresentar carne mais macia que machos;
- **Genética:** a carne de algumas linhagens, como o pescoço pelado, pode ser mais firme;
- **Manejo pré-abate:** aves estressadas durante apanha e abate apresentam carne mais mole/flácida que o desejado. Quando estressadas antes do abate, as aves utilizam as reservas de energia do músculo, acarretando em alterações não desejadas na carne, afetando inclusive a textura e suculência pois liberam uma maior quantidade de líquidos durante o cozimento;
- **Tempo entre o abate e desossa:** Quando o peito, por exemplo, é retirado da carcaça muito rápido, antes que o estado de *rigor mortis* se complete (Figura 4), o músculo se contrai mais do que o esperado.



Isso se deve à ausência dos ossos, que atuam também restringindo o grau de contração, resultando em carne menos macia. Com relação à desossa da carne, é recomendado que se espere pelo menos 4 horas antes de desossar os filés para garantir a suculência da carne. Quanto maior o tempo entre o abate e a desossa e congelamento após o final do estágio de *rigor mortis*, mais macia será a carne;



**É importante lembrar
que durante esse tempo
as carnes devem ser
mantidas refrigeradas
para manutenção da
sua qualidade.**

- **Processamento:** quando as carcaças são refrigeradas em temperatura perto de zero grau dentro de 1 hora depois do abate, o músculo se contrai e não se relaxa, alterando a maciez da carne. A temperatura de resfriamento da carne deve ser maior que zero grau para evitar que ocorra uma contração muito forte da carne;
- **Idade do abate:** animais mais jovens tendem a ter carnes mais macias e essa característica diminui com a idade devido ao acúmulo de músculo e tecidos (por exemplo, o colágeno) entre eles. Por isso, as aves criadas por AVICULTORES FAMILIARES, que geralmente são abatidas com mais de 70 dias de idade, apresentam carne mais firme;
- **Composição do músculo:** menor deposição de gordura pelas aves criadas soltas deixam a carne das aves mais firmes;
- **Localização do músculo:** o músculo do peito apresenta menos gordura intramuscular, sendo mais firme que a carne da coxa.



4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA CARNE

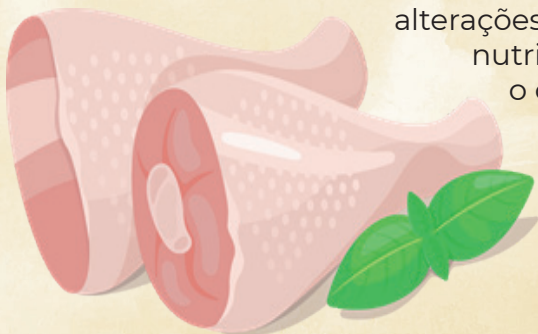
Algumas características, embora não perceptíveis pelos consumidores e produtores, podem influenciar a qualidade da carne.

Capacidade de retenção de água

A água corresponde a aproximadamente 72% da composição da carne de frango e é inversamente proporcional ao conteúdo de gordura. A habilidade que a carne tem em reter a sua própria água nas fibras musculares é chamada de CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA. Essa habilidade interfere na suculência e textura, o que depende do conteúdo de proteína e do pH da carne, que afeta a conformação das proteínas musculares. Pode ser influenciado também pela idade, genética, condições pré e pós-abate.

Esse parâmetro de qualidade também está relacionado com as perdas de peso no cozimento, correspondendo às perdas que ocorrem durante o preparo da carne para o consumo.

Carnes de frango com baixa capacidade de reter água podem perder muita água e afetar a maciez, são mais duras, secas e firmes, e apresentam alterações no sabor e no valor nutricional da carne durante o cozimento.



Assim, quanto maior a capacidade de reter água durante o cozimento, a carne perde menos água e melhora sua qualidade, evitando que se torne seca e dura.

Geralmente, a carne de aves criadas por AVICULTORES FAMILIARES, com acesso ao pasto, apresenta menor capacidade de reter água. A tabela de composição nutricional (TBCA) mostra também que a carne de frango caipira sem pele e cozida tem 5% a menos de água que o frango na mesma condição criado em granjas industriais.

A carne do peito de frangos de corte de crescimento lento, que geralmente são criados pelos AVICULTORES FAMILIARES, tendem a ser menos suculenta e mais firme. No entanto, essa característica é apreciada por consumidores dessas carnes. Sendo assim, é o gosto do consumidor que pode auxiliar o AVICULTOR FAMILIAR na escolha do sistema de produção e das raças e linhagens a serem criadas.

pH

O pH da carne é um importante parâmetro de qualidade que informa sobre a estabilidade da carne. Além disso, é extremamente importante para controle da proliferação de microorganismos, o que garante maior prazo de validade.



O pH também influencia algumas características sensoriais e físicas da carne. Esse parâmetro está relacionado ao estado do músculo no momento do abate e o desenvolvimento do *rigor mortis*.

No abate, a perda de sangue resulta em falta de oxigenação nos músculos. Como já vimos, mesmo na ausência de oxigênio, o músculo continua a usar outras reservas de energia, que não dependem da presença de oxigênio. No processo de utilização dessas outras reservas energéticas, é produzido um ácido, chamado ácido láctico. Com isso, o pH da carne diminui lentamente, tornando-se mais ácido, até o valor mínimo, que é perto de 5,4, pois nesse nível ocorre inibição desse processo.

Assim, as condições de criação, estresse prolongado e o manejo pré-abate (jejum, apanha, transporte e espera para o abate) são fatores determinantes do pH da carne. Condições pré-abate nas quais as aves gastam essas reservas musculares de energia, como estresse e movimentação intensa, o pH reduz mais rapidamente, produzindo uma carne mais resistente.

O pH da carne fresca de frango é de aproximadamente 6,4. Frangos de crescimento lento e criados com acesso a pastagem apresentam pH mais baixo, de aproximadamente 5,9 no peito e 6,0 na coxa, mas dentro da normalidade.

Pesquisadores acreditam que por possuírem espaço para se exercitarem e apresentarem menores níveis de estresse, no momento do abate, quando falta oxigênio para o músculo, há mais substrato alternativo para o músculo, reduzindo mais lentamente o pH após o abate, melhorando esse parâmetro.

A coloração da carne mais escura, por exemplo, está associada com um pH maior. Carne mais clara, com menor capacidade de retenção de água e menor vida de prateleira pode estar associada com um pH mais baixo ao final do estado de *rigor mortis*. Quando ocorre uma rápida redução no pH, com pH final menor que 5,7, a carne é classificada como “PSE” (carne pálida, flácida e exsudativa) que é uma condição não desejada por produtores e consumidores, que compromete a qualidade da carne, reduzindo a suculência.



5. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E QUÍMICAS DA CARNE

As características nutricionais e químicas da carne podem ser afetadas pela genética das aves, alimentação e atividade física.

A carne de frango apresenta valor nutricional muito significativo. O teor de proteína é em média de 18,4%, com maior teor no peito (21,1%) comparado a coxa (17,8%), segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA).

Podemos identificar algumas diferenças nutricionais entre a carne, sem pele e cozida, de frango industrial e de frangos que são criados soltos e com acesso à vegetação ou pasto, que são caracterizadas como caipiras na TBCA (Figura 8):



	 Frango caipira inteiro cozido	 Frango industrial inteiro cozido
Micronutrientes		
Zinco	2,66 mg	1,24 mg
Cobre	0,15 mg	0,04 mg
Cálcio	66,10mg	8,18mg
Ferro	2,12 mg	0,46 mg
Vitamina A	6,05mg	-
Vitamina C	0,90 mg	-
Vitamina B12	0,28 mg	0,21 mg
Macronutrientes		
Proteína	29,6 g	25,9 g
Água	61,4 g	64,5 g
Gordura	7,70 g	8,54 g
Gordura trans	0,01g	0,11 g

Figura 8: Comparação entre a composição nutricional da carne de frango caipira e de frango industrial de acordo com a TBCA.

Fonte: elaborada pelos autores por meio da plataforma Canva

Essa melhor qualidade nutricional (Figura 8) pode ser devida principalmente ao abate mais tardio, à alimentação mais variada e a maior atividade física das aves criadas soltas e com acesso à vegetação. Além disso, o conteúdo de minerais (zinco, cobre, cálcio, ferro) parece aumentar pela ingestão de matéria inorgânica e orgânica do solo rico em minerais.

Algumas diferenças na quantidade de gordura na carne de frangos criados soltos e com acesso à vegetação podem estar associadas à ingestão de fibras da pastagem e, também de compostos com propriedades biológicas que diminuem a deposição de gordura na carne.

No entanto, a quantidade de proteína na carne de frango aumenta com a idade de abate, podendo aumentar a quantidade de gordura nas aves abatidas com mais idade.



Em termos práticos, algumas pesquisas demonstram que:

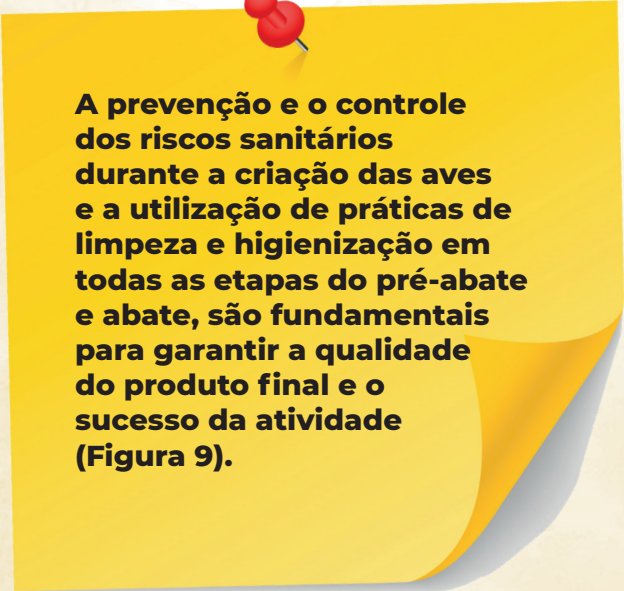
- menor conteúdo de gordura no peito e nas coxas e menos calorias na coxa em carne de frangos criados soltos e com acesso à vegetação;
- maior conteúdo de proteína e colágeno na carne do peito e da coxa de aves criadas soltas e com acesso à vegetação;
- a carne de frangos criados soltos e com acesso à vegetação é mais saudável pois apresenta menos gordura e maior conteúdo de ácidos graxos (ômega 3).

Algumas vísceras (coração e fígado, por exemplo) de aves criadas soltas e com acesso à vegetação apresentam maior quantidade de proteína e menor teor de gordura devido à maior atividade física e maior produção de músculos.

A carne de frangos criados soltos e com acesso à vegetação apresenta oxidação da carne mais rápida pela maior atividade física dos animais, o que pode causar a redução na qualidade da carne devido ao desenvolvimento de compostos que dão sabor indesejado à carne. No entanto, a ingestão de pasto com substâncias antioxidantes (α -tocoferol e carotenóides) pode ajudar a manter a qualidade da carne ao longo do armazenamento, compensando os efeitos indesejados do processo de oxidação lipídica.

6. CARACTERÍSTICAS SANITÁRIAS E MICROBIOLÓGICAS

Essas características merecem bastante atenção por parte dos AVICULTORES FAMILIARES, consumidores e órgãos de vigilância pois refletem na segurança alimentar dos consumidores das carnes de frango.

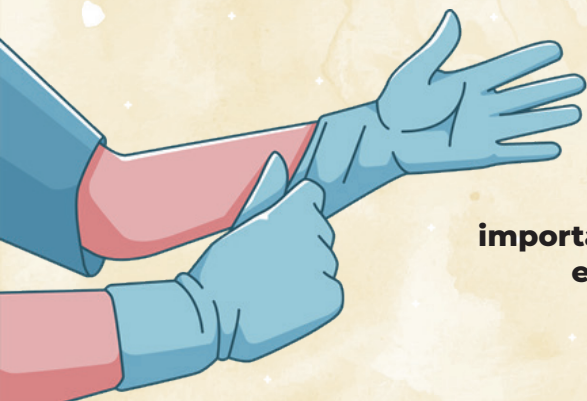


A prevenção e o controle dos riscos sanitários durante a criação das aves e a utilização de práticas de limpeza e higienização em todas as etapas do pré-abate e abate, são fundamentais para garantir a qualidade do produto final e o sucesso da atividade (Figura 9).

		
Limpeza	++	+++
Controle e vetores	+++	+++
Qualidade da água	+++	+++
Desinfecção	+	+++
Sanitização	++	+++
Assepsia	+	+++

Figura 9: Práticas de limpeza e higienização nas etapas pré-abate e abate

Fonte: elaborada pelos autores por meio da plataforma Canva



A sanidade das aves que serão abatidas e a higiene no abate é de fundamental importância para prevenção e controle dos perigos sanitários.

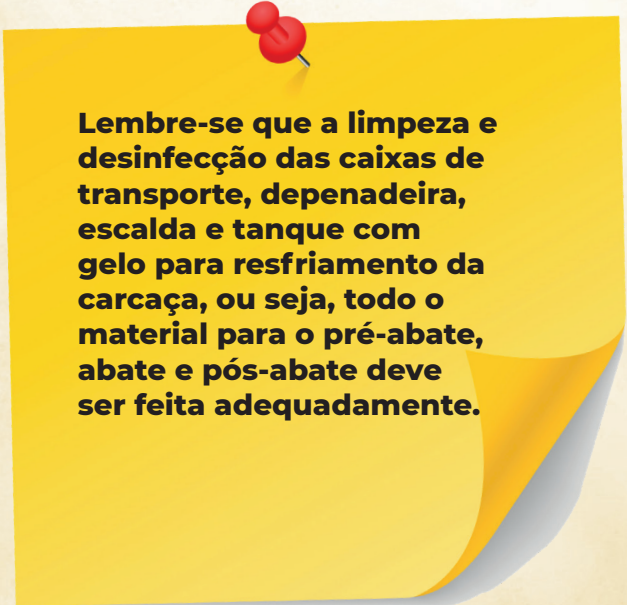
Dentre as bactérias de maior prevalência nas carnes de frango, estão a *Salmonella*, *Listeria* e *Campylobacter*. Essas bactérias são consideradas risco biológico em alimentos e são tratadas como Doenças Transmitidas por Alimentos e representam uma séria ameaça à saúde humana.

A incidência dessas bactérias ocorre devido a inadequações na higiene, prevenção, limpeza e desinfecção nas instalações. A contaminação por essas bactérias pode ocorrer quando algum órgão do trato digestório (por exemplo, moela e intestinos) se rompe ou é cortado e, também pelas fezes das aves.

O jejum pré-abate de 8 a 12 horas é recomendado a fim de diminuir o conteúdo do trato digestório e conseqüentemente a possibilidade de contaminação de carcaça com material fecal. Aves abatidas com jejum pré-abate menor que 8 horas apresentam intestinos com água e ração que podem ser facilmente rompidos durante a evisceração, com maior probabilidade de contaminação da carcaça. Do mesmo modo, jejum por período maior que 12 horas pode promover a contaminação fecal pois as vísceras se tornam mais frágeis, com mais chances de se romper durante a evisceração. A vesícula biliar, ou também comumente chamada de fel, pode se romper com períodos longos de jejum pois este órgão produz continuamente a bile, mesmo se a ave não estiver se alimentando. Com isso, a vesícula biliar se torna dilatada e com mais facilidade de se romper.

Lembre-se que o jejum pré-abate deve ser realizado de 8 a 12 horas antes do abate para evitar contaminações na evisceração, ou seja, a retirada das vísceras, sendo muito importante para evitar a contaminação das carcaças por *Listeria*, *Salmonella* e *Campylobacter*, entre outras.

A contaminação cruzada também pode ocorrer durante o abate, pois, essas bactérias podem estar presentes nas penas e superfície externa das aves e podem contaminar a água, as superfícies e materiais de produção, que por sua vez, contaminam outras carcaças.



Lembre-se que a limpeza e desinfecção das caixas de transporte, depenadeira, escalda e tanque com gelo para resfriamento da carcaça, ou seja, todo o material para o pré-abate, abate e pós-abate deve ser feita adequadamente.

6.1. Salmonella

A *Salmonella* é conhecida como uma das principais bactérias que são transmitidas pelo consumo de alimentos, como ovos, leite e carne, que podem ser contaminados com fezes de animais infectados. Roedores também podem contribuir na transmissão quando contaminam as rações das aves. Frutas, verduras e legumes também podem ser fontes de contaminação se tiverem contato com fezes animais durante seu cultivo.

Os principais sintomas em humanos incluem diarreia, vômito, febre moderada, dor abdominal, mal-estar geral, cansaço, perda de apetite e calafrios.

6.2. Campylobacter

Criações de aves criadas soltas e com acesso à vegetação tem maior prevalência de *Campylobacter*. A *Campylobacter* não é apenas um problema de produtos avícolas. É uma bactéria que é encontrada no trato intestinal de vários animais e que pode ser transmitida a humanos a partir do consumo de leite cru, carne malcozida e água não tratada. Em humanos, pode causar dores abdominais, febre, diarreia e em alguns casos, vômito.

Esses microorganismos causam a deterioração da carne ao longo do armazenamento, alterando a vida de prateleira do produto, e, são um risco para a saúde pública, ao causar infecções alimentares.

6.3. *Listeria*

A *Listeria* é uma bactéria patogênica que pode estar presente no solo, vegetais, carnes e peixes. Sendo assim, pode ser transmitida por ingestão de saladas, queijos, leite cru, manteiga e carnes.

Os principais sintomas em humanos são febre, dor muscular e de cabeça, perda de apetite, vômito e diarreia.

Para *Listeria*, a contaminação cruzada, ou seja, entre matérias-primas, superfícies e equipamentos, nos abatedouros parece ser um grande problema.

Para todas essas bactérias listadas, a partir da compra, os consumidores devem se atentar à temperatura e o tempo de armazenamento e cozimento da carne. Carnes bem cozidas evitam a ingestão de *Salmonella*, *Listeria* e *Campylobacter*, reduzindo, assim, as infecções por essas bactérias.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conteúdos abordados nesta cartilha foram elaborados e planejados de modo a promoverem a melhora na qualidade da carne de frango oferecida à população e, também, a segurança alimentar e a geração de renda de AVICULTORES FAMILIARES.

Aspectos de manejo, produção e saúde das aves, que também são muito importantes para a qualidade da carne de frango, serão abordados em materiais que estão sendo elaborados pela equipe do projeto em cartilhas futuras.

Acessem, curtam e compartilhem as redes sociais do projeto para acompanhar as ações de extensão e para que mais AVICULTORES FAMILIARES possam conhecer os materiais de apoio elaborados pela equipe do projeto.

E-mail: aviculturafamiliar.tga@unemat.br

Facebook: [facebook.com/projetoaviculturafamiliar](https://www.facebook.com/projetoaviculturafamiliar)

Instagram: [instagram.com/projetoaviculturafamiliar](https://www.instagram.com/projetoaviculturafamiliar)

Spotify:

<https://open.spotify.com/show/4LurU5L4BBpU01q3ceaNgB?si=e634e08eddac4d13>

Youtube:

https://www.youtube.com/channel/UChWb5BdrY6gAa6_R8haNDNA

REFERÊNCIAS

BAÉZA, E.; GUILLIER, L.; PETRACCI, M. Review: Production factors affecting poultry carcass and meat quality attributes, **Animal**, v. 16, 2022. Supl. 1. 100331.

CASTELLINI, C. et al. Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat. **World's Poultry Science Journal**, v. 64, n. 4, p. 500-512, 2008.

FLETCHER, D. Poultry meat quality. **World's Poultry Science Journal**, v. 58, n. 2, p. 131-145, 2002.

GRASHORN, M. A. Research into poultry meat quality. **British Poultry Science**, v. 51, p. 60-70, 2010. Supl. 1.

MARTÍNEZ-PÉREZ, M. et al. Poultry meat production in free-range systems: perspectives for tropical areas. **World's Poultry Science Journal**, v. 73, n. 2, p. 309-320, 2017.

MIR, N. A. et al. Determinants of broiler chicken meat quality and factors affecting them: a review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, n. 10, p. 2997-3009, 2017.

REALIZAÇÃO

UNEMAT

Universidade do Estado de Mato Grosso
Carlos Alberto Reyes Maldonado

- Câmpus de Tangará da Serra -



INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Rio do Sul



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

UNEMAT

Universidade do Estado de Mato Grosso
Carlos Alberto Reyes Maldonado

- Câmpus de Portes e Lacerda -



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO



Universidade Estadual
de Mato Grosso do Sul



UNIFESSPA

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

APOIO FINANCEIRO

FAPEMAT

FUNDAÇÃO DE AMPARO
À PESQUISA DO ESTADO
DE MATO GROSSO



GOVERNO DE
**MATO
GROSSO**