



CONFERÊNCIA FACTA
WPSA-BRASIL 2023

BRASIL

O SUPERMERCADO DO MUNDO



ANAIS PALESTRAS

facta@facta.org.br

ONLINE

09 A 11 DE MAIO



CONFERÊNCIA FACTA
WPSA-BRASIL 2023

BRASIL
O SUPERMERCADO
DO MUNDO

PATROCINADORES



DIAMANTE



OURO



PRATA



BRONZE





CONFERÊNCIA FACTA
WPSA-BRASIL 2023

BRASIL

O SUPERMERCADO
DO MUNDO

MANTENEDORES





CONFERÊNCIA FACTA WPSA Brasil 2023 Brasil, o supermercado do mundo!

Em sua 40ª edição, a Conferência FACTA WPSA-Brasil trouxe como tema principal “Brasil, o Supermercado do Mundo!”. A FACTA, sempre conectada às questões da atualidade e preocupada com a formação e capacitação dos envolvidos em todos os seguimentos da cadeia avícola, elaborou, juntamente com seu corpo técnico, uma programação rica, abordando os diversos aspectos relacionados à avicultura. O Prêmio José Maria Lamas da Silva, cujos trabalhos científicos foram apresentados durante os três dias do evento, visou congrega pesquisadores e interessados na aplicação do conhecimento técnico-científico para melhoria do setor avícola brasileiro. Durante o evento, houve a tradicional premiação dos trabalhos vencedores, escolhidos por comissões formadas por técnicos e pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento. Esta foi uma excelente oportunidade para apresentar suas ideias e resultados de pesquisa, além de apresentar ao setor produtivo a sua equipe. O Prêmio FACTA – Mérito Técnico e Científico também foi entregue durante a Conferência FACTA WPSA-Brasil 2023, quando foi homenageado um profissional com atuação destacada na avicultura.

Foram vários participantes, como técnicos da agroindústria, produtores, consultores, empresários, pesquisadores, professores, pós-graduandos e graduandos envolvidos no setor avícola nacional e internacional.

Sejam bem-vindos à 40ª Conferência FACTA WPSA-Brasil 2023!

“Brasil, o supermercado do mundo!”

Prof. Dr. Ariel Antônio Mendes

Presidente da FACTA



Presidente – Ivan Pupo Lauandos

Edir Nepomuceno da Silva

Antônio Mário Penz Jr.

Ariovaldo Zani

Érico Antonio Pozzer

Everton L. Krabbe

Flavio Henrique Araujo Silva

Irenilza de Alencar Nääs

Jairo Arenázio

José Paulo Meirelles Kors

José Antonio Ribas Junior

Ricardo João Santin

Rodrigo Torres



CONFERÊNCIA FACTA
WPSA-BRASIL 2023

BRASIL
O SUPERMERCADO
DO MUNDO

DIRETORIA EXECUTIVA



Diretor Presidente: Ariel Antônio Mendes

Diretor Executivo: Anselmo Micheletti

Diretor Administrativo-Financeiro: Silvio Hungaro

Diretor de Cursos e Publicações: Ibiara C L A Paz

Diretor de Marketing: Marcelo Fagnani Zuanaze

Diretor de Eventos: Rodrigo Garófallo Garcia

Diretora de Projetos Especiais: Eva Hunka

Membros convidados

- Alberto Back
- Alberto Bernardino
- Alberto Inoue
- Alessandro Campos
- André Viana
- Angélica Signor Mendes
- Anselmo Micheletti
- Antonio Geraldo Silva
- Antonio Guerreiro
- Antonio Guilherme M de Castro
- Antonio J. Piantino Ferreira
- Artur Schlick
- Caio César dos Ouros
- Douglas Emygdio de Faria
- Edir Nepomuceno da Silva
- Eduardo Villas Boas Leffer
- Eva Hunka
- Fabio Tavares Zancan
- Fernando Guilherme Perazzo Costa
- Gabriel Jorge Neto
- Gerson Neudi Scheuermann
- Godofredo Miltenburg
- Ibiara C L A Paz
- Inaldo Sales Patrício
- Irenilza de Alencar Nääs
- Ivan Mota Lee
- Jônatas Wolf
- José Fernando M Menten
- Josiane Griebeler
- Josiane Schuvank Maculan Salvo
- Josiane Tavares de Abreu
- Leikka Iwamura
- Leonardo Vega
- Liris Kindlein
- Luciano Lagatta
- Luiz Felipe Caron
- Marcelo Fagnani Zuanaze
- Marcos Macari
- Maria Aparecida Melo Iuspa
- Matheus Ramalho de Lima
- Neyre Shiroma

- Paulo César Martins
- Paulo Lourenço da Silva
- Paulo Roberto Raffi
- Rafael Belintani
- Raphael Lucio Andreatti Filho
- Roberto Mülbert
- Rodrigo Garófallo Garcia
- Rosecler Alves Pereira
- Sandra Bonaspetti
- Tatiana Carlesso dos Santos
- Vanessa Haeck
- Vanessa Michalsky Barbosa
- Vinicius Duarte
- Walbens Siqueira Benevides

Membros representantes dos Mantenedores

- Alexandre Barbosa de Brito (AbVista)
- André Viana (Polinutri)
- Anselmo Micheletti (Aviagen)
- Antonio Geraldo da Silva (Petersime)
- Cassiano Bevilaqua (Cobb)
- Claudio Machado (Vencomatic)
- Eduardo Muniz (Zoetis)
- Gustavo Schaefer (Vaxxinova)
- Heytor Garcia Borges (Ilender)
- Humberto Bussada (Inata)
- Jorge Augusto do Amaral Werlich (MSD)
- Juliana Vieira Marques de Souza Pereira Batista (Nutron)
- Lenise Souza (Pas Reform)
- Leticia Dal Berto (Elanco)
- Luiz Eduardo Conte (Suiaves)
- Nei Arruda (Evonik)
- Patricia Rocha (Phibro)
- Sebatião Aparecido Borges (Vaccinar)
- Ulisses R. Toccheton de Moraes (Pancosma)
- Wanderley Quintero-Filho (Adisseo)



Sumário

Palestras	Palestrante	Pág.
Gestão de Resíduos da Indústria Avícola, com Visão de Governança Socioambiental (ESG) e Financeira	<i>Claudio Bellaver</i>	9
Ingredientes Alternativos: DDGS e Cereais de Inverno	<i>Gerson Neudi Scheuerman</i>	32
Qualidade de Matérias-primas de Origem Animal	<i>João Batista Luchesi</i>	48
Métodos de Sacrifício e Destinação de Carcaças em Caso de Influenza Aviária	<i>Marcelo Paniago</i>	65
Formação dos profissionais ligados a avicultura	<i>Antonio Mario Penz Jr</i>	69
Influenza Aviária – Um risco que deve ser gerenciado	<i>Mario Sérgio Assayag</i>	77
Escherichia coli – APEC	<i>Terzinha Knöbl</i>	85
Apresentações		
Brasil: Supermercado do mundo	<i>Alexandre Novachi</i>	93
Perspectiva do Mercado de Carne Bovina Mundial	<i>Felipe Azarias</i>	109
Brasil, o Supermercado do mundo - Panorama dos Setores Avícola e Suinícola	<i>Ricardo Santin</i>	133

Gestão de Resíduos da Indústria Avícola, com Visão de Governança Socioambiental (ESG) e Financeira^{1, 2}

¹Conferência FACTA WPSA-BR, 2023: “Brasil, o Supermercado do Mundo”.

Campinas. 10/5/2023

²Claudio Bellaver, Méd. Vet., PhD. Qualyfoco Consultoria e Proembrapa.

bellaver@qualyfoco.com.br

1. Origem da Governança Social e Ambiental (ESG)

A geração de resíduos com prejuízo ao meio ambiente não é novidade e começou a aparecer a partir da revolução industrial, a qual proporcionou os primeiros passos para o desenvolvimento industrial mecânico. Presentemente, as cadeias produtivas do agronegócio (e.g. aves, suínos, bovinos, leite, grãos, óleos, etc.), estão bem estabelecidas, faltando alguns ajustes para a adequada destinação dos resíduos da produção e transformação das referidas cadeias. As eventuais falhas existentes podem ser resolvidas com tecnologias existentes e disponíveis no mercado, onde o resíduo de uma cadeia é a matéria prima para outra cadeia produtiva/transformação. Isto, contribui para uma visão sistêmica, associando dois novos conceitos, que são: o da *economia circular* e o da *governança social e ambiental* (ESG). Entretanto, esses conceitos não param em pé, se não houver equilíbrio no tripé da sustentabilidade do negócio, que envolve o meio ambiente, o social e a lucratividade das operações.

A origem do conceito ESG foi referida por Kell (2018), quando em 2004 o ex-secretário-geral da ONU, Kofi Annan convidou CEOs de grandes instituições financeiras, para participarem de uma iniciativa conjunta sob os auspícios do Pacto Global da ONU e com o apoio do International Finance Corporation (IFC) e do Governo Suíço. O objetivo da iniciativa era encontrar formas de integrar o ambiente e o social aos mercados de capitais. Em 2005, o termo ESG foi cunhado pela primeira vez em um estudo histórico intitulado: “Quem se importa ganha” (*Who Cares Wins*), de autoria de Knoepfel. O estudo defendeu a incorporação de fatores ambientais, sociais e de governança nos mercados de capitais.

Atualmente (IFRS Foundation, 2023), o IFRS (International Financial Reporting Standards) criou dois Conselhos, sendo um de Normas Contábeis (IASB) e outro de Sustentabilidade (ISSB). Os dois conselhos trabalham em colaboração para garantir

que seus padrões se complementem para fornecer aos investidores informações transparentes, comparabilidade contábil confiáveis, baseadas em padrões e normas, para gerar relatórios financeiros e informar os investidores sobre fatores de sustentabilidade que possam criar ou, corroer o valor da empresa no curto, médio e longo prazo.

Mais recentemente, as empresas têm sido estimuladas a associar o anterior conceito de sustentabilidade (ambiente, social e lucro), com o atual conceito de governança ESG; sendo que isso, precisa ser operacionalizado nos elos de uma cadeia produtiva através de um conjunto de pautas de objetivos da empresa. A materialidade dos objetivos é importante porque ajuda as empresas a identificar e priorizar quais pautas de ESG são as mais críticas e relevantes para o sucesso do negócio, permitindo que a empresa priorize seus recursos e esforços em questões que realmente promovam a sustentabilidade do negócio.

2. Temas agropecuários prioritários para pautas de ESG

As pautas de ESG na agricultura e pecuária podem variar dependendo da região, tipo de produção e práticas adotadas pela empresa e/ou produtor rural. No entanto, existem algumas questões comuns que são consideradas importantes pelos investidores e consumidores em relação à produção agrícola e pecuária sustentável. São apontadas a seguir algumas dessas pautas técnicas prioritárias para o agronegócio.

2.1. Agricultura de precisão, pelo uso de tecnologias digitais; internet das coisas (IoT); sensores; imagens de satélite; drones para coletar dados sobre o solo, clima e plantas, permitindo o gerenciamento planejamento das áreas cultivadas de forma mais eficiente e sustentável. Isso pode ajudar a reduzir a necessidade de pesticidas e fertilizantes químicos, melhorar a eficiência no uso de Agricultura 4.0 sobre os recursos naturais e reduzir o impacto ambiental da produção (MAPA, 2023; Petronas, 2020; Trimble, 2020);

2.2. Práticas agrícolas e pecuárias devem ser ambientalmente sustentáveis, minimizando o impacto ambiental da produção, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa (GEE), preservando a biodiversidade, protegendo os recursos hídricos e evitando a degradação do solo (Urquiaga *et al.* 2010; Gerber *et al.* 2013; EMBRAPA, 2004; Embrapa, 2022; MAPA, 2023);

2.3.Promover o bem-estar na produção animal, com o mínimo de sofrimento e evitando práticas consideradas cruéis ou desumanas (EMBRAPA, 2004; Fraser *et al.* 2008);

2.4.Agricultura regenerativa, sendo essa, uma abordagem que visa melhorar a saúde do solo e do ecossistema como um todo, através de práticas como rotação de culturas, manejo integrado de pragas e conservação de água. Essa abordagem pode ajudar a aumentar a biodiversidade, melhorar a qualidade do solo e reduzir a emissão de gases de efeito estufa (MAPA, 2022 e 2023; Petronas, 2020; Trimble, 2020);

2.5.Biotecnologia, para uso no desenvolvimento de culturas mais resistentes a pragas e doenças, reduzindo a necessidade de pesticidas e fertilizantes químicos. A biotecnologia também, pode trazer melhoria na sustentabilidade, em linhas de pesquisa apontadas por Fernández (2022), como: bioplásticos sustentáveis, detergentes enzimáticos, biocombustíveis, carne cultivada, aromatizantes, materiais de construção, biofertilizantes, biopesticidas e vestuário;

2.6.Energias renováveis na geração de fontes de energia renováveis, como energia solar e eólica e na produção agrícola e pecuária, nas quais ajuda reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a dependência de combustíveis fósseis, além de reduzir os custos de produção (MAPA, 2022; Embrapa, 2022);

2.7.Rastreabilidade, como ferramenta para rastrear um alimento desde a produção até a venda, permitindo aos consumidores e produtores rurais rastrear o histórico do produto, incluindo o uso de agrotóxicos, fertilizantes e outras práticas agrícolas. Isso pode ajudar a promover a transparência e responsabilidade na cadeia produtiva, além de garantir a segurança alimentar e reduzir o risco de fraudes (MAPA, 2022; Embrapa, 2022; EMBRAPA, 2004);

2.8.Manejo integrado de pastagens, envolvendo a utilização de técnicas como rotação de pastagens, adubação orgânica e controle de plantas invasoras para aumentar a produtividade e sustentabilidade das pastagens, preservando a biodiversidade local e evitando a degradação do solo (Urquiaga *et al.* 2010; Petronas, 2020; Trimble, 2020; MAPA, 2023);

2.9.Alimentação animal de mínimo custo, alta digestibilidade e baixos resíduos excretados (IFIF e FEFANA, 2015);

2.10. Manejo sanitário eficiente: o manejo sanitário eficiente na pecuária envolve o uso de técnicas como vacinação e controle de doenças, que reduzem a necessidade de medicamentos e antibióticos. Isso pode ajudar a reduzir o risco de contaminação ambiental e de resistência a medicamentos, além de melhorar a qualidade dos produtos pecuários (EMBRAPA, 2004; Embrapa, 2022).

Não é objetivo deste trabalho entrar nas pautas sociais, mas apenas listar algumas: há necessidade de garantias no trabalho e salários justos, igualdade de direitos de gênero, cor e crenças; transparência, compliance com as leis e responsabilidade na gestão das pessoas e da empresa, entre outros aspectos sociais.

A materialidade do objetivo final da empresa é normalmente avaliada por meio de análises métricas de sustentabilidade e diálogos com *stakeholders* (integrantes da cadeia), que ajudam a identificar as questões mais relevantes e importantes para a empresa. As empresas também podem utilizar ferramentas como relatório de sustentabilidade e o balanço integrado para comunicar aos *stakeholders*, como estão gerenciando os temas materiais e como esses estão criando valor à curto, médio e longo prazo.

3. Cadeia de Carne de Aves/Frango

Focando apenas a complexa cadeia de carne de frangos mostrada na figura 1, estamos frente um exemplo positivo da eficácia na produção e transformação de alimentos e comprometida com alguns objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU (ONU Brasil, 2023). O cenário dessa cadeia permite interação entre os *stakeholders* e empresas, quando ao final é avaliado pelo principal elo da cadeia, que é o cliente consumidor, o qual está cada vez mais atento aos movimentos de produção e qualidade. Para chegar no estágio atual, a avicultura operacionalizou ferramentas de informação e mídia, diversidade de produtos, redução de custos em favor de preços competitivos, qualidade da produção, bem-estar animal, tratamento de resíduos, governança corporativa com geração de milhões de empregos diretos e indiretos, governança ESG para conformidades sociais, ambientais e sustentabilidade, que fazem parte do escopo das escolhas que farão os consumidores.

Nessa cadeia, os resíduos que não destinados ao consumo humano, são aparas de carcaças, resíduos de desossa da carne, órgãos não comestíveis, ossos, sangue, penas, os quais são transformados em proteínas, minerais e óleos, sendo a

destinação principal a produção de farinhas e gorduras animais (FGA), as quais são utilizadas pela indústria de rações. É fundamental para a qualidade final das FGA, que sejam produzidas com materiais sem evidências sensoriais e/ou analíticas de acidez, peroxidação, putrefação e contendo baixos níveis de amins biogênicas.

Os resíduos dessa cadeia vão além dos acima citados, sendo principalmente aqueles mostrados na tabela 1. Estão incluídos nessa tabela os resíduos tecnológicos, mortalidades ocorridas em granjas, lodos frigoríficos, resíduos de incubatório, resíduos das peneiras de efluentes, cinzas de caldeira, sólidos de áreas de recepção e espera. Esses resíduos, tem alta probabilidade de não atenderem aos pressupostos indispensáveis para assegurar a qualidade das FGA, mas podem ser direcionados para outras alternativas de destinação final, mostradas na figura 2 e respeitando a legislações pertinentes (Resolução Conama 481 2017 e Instrução Normativa 48/2019, do Mapa).

3.1. Produção de farinhas e gorduras dos resíduos do abate de frangos

Não há dúvidas sobre as vantagens econômicas do uso de farinhas e gorduras de origem animal (FGA) de qualidade, quando as dietas são calculadas levando em consideração os conceitos de proteína ideal, digestibilidade dos aminoácidos, energia metabolizável, fósforo disponível e a qualidade físico-química-microbiológica dos ingredientes. Existem formulações utilizando esses conceitos, que permitem o uso de até 20% de farinha de vísceras em dietas para frangos, em substituição ao farelo de soja, sem prejuízo no crescimento dos frangos de corte e com vantagens na redução do custo da dieta e do custo de produção, bem como, melhoria da qualidade da carcaça ao abate. Entretanto, enfatiza-se que as farinhas e gorduras de origem animal devem ter qualidade nutricional e sanitária garantida, o que só pode ser alcançado com rigorosa conformidade do que foi discutido por Bellaver (2023) no Compendio Brasileiro de Alimentos do SINDIRAÇÕES (SINDIRAÇÕES, 2023).

A produção de qualidade envolve todos setores da fábrica, em todos seus aspectos desde o recebimento da matéria prima, o processamento, os equipamentos indispensáveis para rotina dos processos de produção de farinhas e gordura, bem como, manter boa conectividade com a sociedade nos aspectos de tratamento dos vapores, odores e de efluentes, os quais, são influenciadores da qualidade do meio ambiente.

Destaca-se que a garantia da qualidade das FGA passa pelo atendimento a legislação vigente e que basicamente depende do controle de processos. A IN34/2008 (MAPA, 2008) é presentemente o melhor direcionador da qualidade de FGA e está em vigor; sendo que, são dez os autocontroles, que com seus POP's formam as Boas Práticas de Fabricação, (BPF), descritos resumidamente neste artigo. É preciso ainda assegurar o monitoramento laboratorial padrão, com análises físico, químicas, biológicas e sensoriais no controle da qualidade.

São sugeridas as especificações dos parâmetros analíticos para controle de processos, mostradas em tabelas do (Sindirações, 2023) e é indicado também o procedimento do leque de cores, para caracterização da cor e qualidade das matérias primas, na moega de entrada da fábrica de farinhas.

Os principais problemas e soluções para produção de qualidade foram revisados pelo autor, considerando iniciativas necessárias para o controle microbiológico (máximo de $3,0 \times 10^2$ UFC de Enterobacteriaceae por grama de amostra e, ausência de Salmonella) conforme definido pela legislação ou, para controle microbiológico, dentro dos autocontroles específico das BPF.

A oxidação das gorduras levando em consideração o índice de acidez e índice de peróxidos foi vista com profundidade e estabelecendo limites dentro das especificações técnicas da qualidade de FGA (máximos de 6 mg de NaOH/g de farinha e nas gorduras 6% de equivalente a acidez oleica); sendo que, idealmente a acidez seja no máximo a metade desses valores. Já os peróxidos estão indicados para serem menores do que 5 mEq/1000g, para todas as farinhas e gorduras animais. Foram mostrados referencias que revelam redução na taxa de crescimento e na eficiência de ganho de peso para animais alimentados com lipídios com excesso de AGL e/ou peroxidados.

As aminas biogênicas (AB) são bases nitrogenadas antinutricionais, termoestáveis, formadas pela ação de descarboxilases sobre aminoácidos, facilitadas pela ação microbiana, temperatura e tempo de espera para processamento dos subprodutos. As AB são importantes por razões toxicológicas, no sentido de que um nível elevado de AB na dieta pode ser tóxico aos animais que as consomem e, em segundo lugar, para o seu papel como possível indicador de qualidade do produto

final. É indicado que o nível máximo tolerável seja de 150 mg/kg de farinha e isso reduz o risco de intoxicações e caracteriza a qualidade das FGA.

Estudos realizados na Embrapa por Alves e Krabbe (2016), Bedendo *et al.* (2018) e Feddern *et al.* (2019), para avaliar a dinâmica de formação de amins biogênicas (AB) e implicações negativas da presença de AB na produção animal, são mostrados nas tabelas 3 e 4. Os subprodutos que não se adequem ao conceito de qualidade para fabricação de rações (lodos frigoríficos, mortalidades na granja, resíduo de incubatório, restos de produção contendo características sensoriais de peroxidação e /ou de presença de AB), devem ser alternativamente transformados em composto orgânico de qualidade ou, biogás.

Tecnologias provadas, como por exemplo a Compostagem Acelerada, de fácil aplicação e que pode apresentar retorno econômico favorável na produção de adubos compostos orgânicos ou, organo-minerais, (tabela 2) com informações disponíveis em vários artigos (Bellaver, 2016; Bellaver, 2018a; Bellaver, 2018b e Bellaver, 2021). Com essa estratégia de BPF de farinhas, privilegia-se a melhor qualidade na produção de farinhas, gorduras e rações; bem como, consegue-se sustentabilidade da produção animal, pela economia circular dos resíduos inadequados para produção de farinhas, destinando-os para produção de adubo dentro da cadeia dos produtos agrícolas.

Finalmente, o índice de qualidade (IQ) das FGA é o coroamento de um trabalho de qualidade na produção desses produtos. Envolve conceitos de coleta de amostras, monitoramento continuado das variáveis analíticas correlacionadas (ex. proteína bruta, extrato etéreo, umidade, acidez, peróxido, amins biogênicas, digestibilidade em pepsina, microorganismos, etc.), que juntamente com as variâncias obtidas permite o cálculo do índice de qualidade (IQ).

3.2. Tratamentos alternativos para resíduos não farináveis

Materiais residuais da cadeia de carne de frangos, que não tem qualidade técnica de origem para produção de farinhas, tais como: lodo de flotores; resíduos de incubatório; mortalidades e ovos de granja de frangos, poedeiras e matrizes; resíduos de processos industriais (peneiras e sólidos de efluentes) não adequados para farinhas; penas e esterco de áreas frigoríficas de espera, devem ser direcionados para alternativas confiáveis de processamento e não para produção de farinhas e gorduras que eventualmente entrem na alimentação animal, sendo isso uma pauta

para melhoria da governança ESG. As tecnologias adequadas para agregação de valor a esses resíduos inadequados para produção de farinhas e gorduras são a compostagem acelerada e a produção de biogás. Essas tecnologias são diferenciadas de algumas similares, mas obsoletas por serem tecnologicamente menos sustentáveis na geração de GEE e existentes no mercado, as quais em geral são conduzidas sem observância dos parâmetros tecnológicos químicos, físicos e biológicos da boa prática da compostagem e/ou biogás. A compostagem acelerada é um processo mais próximo de uma solução imediata para os resíduos desqualificados para produção de farinhas, em que o material a ser compostado entra para um biorreator rotativo, com condições adequadas para rápido processamento microbiológico termofílico e subsequente maturação mesófila do composto orgânico, conferindo-lhe características de fertilizante e de condicionador de solo, de bom valor comercial.

3.2.1. Compostagem Acelerada

A compostagem, embora seja um processo controlável (Bellaver,2016); porém, pode ser afetada por fatores físico-químicos que devem ser considerados na degradação da matéria orgânica. Os diferentes tipos de tecnologias de compostagem atualmente existentes, podem apresentar resultados diversos em termos de tempo e qualidade da compostagem.

Se a compostagem for direcionada apenas para produzir um composto orgânico de baixa qualidade, estará sujeita a menor valor de venda e conseqüentemente com resultados insatisfatórios comercialmente. Todavia, se a compostagem tecnificada objetivar reaproveitar resíduos de uma cadeia produtiva na geração de produtos comercialmente demandados, agregando valor ao produto final; pode então, transformar o resíduo em adubo organomineral. Além disso, o projeto pode obter créditos de carbono, a partir da melhoria ambiental com mitigação de GEE, em relação aos sistemas tradicionais de compostagem. Esses créditos de carbono ainda pouco entendidos, como demonstra a pesquisa de Ferreira et al (2017), tem perspectiva de comercialização dos créditos excedentes nas respectivas Bolsas de Crédito de Carbono, transformando-os em receita e equilibrando com o desenvolvimento sustentável.

Na produção animal nos deparamos com a questão das mortalidades dos animais e onde diferentes soluções apresentadas falham em conceitos técnicos da Boa Prática

da Compostagem. Primeiro, temos que considerar alguns eufemismos (suavização da definição) quando cadáveres animais são chamados de carcaças, animais não abatidos, animais mortos. Isso pode estar relacionado com as soluções apresentadas para lidar com o problema de resíduos da produção. Por segundo, a técnica de utilização de cadáveres animais deve dar a correta destinação desse resíduo da produção animal. Nesse sentido uma boa técnica de transformação de cadáveres da produção animal é a Compostagem. Porém, as chamadas Composteiras (bacias de compostagem), mesmo sendo alternativa de baixo custo é uma alternativa obsoleta, se utilizada sem as devidas considerações dos atributos da Boa Prática de Compostagem de Cadáveres. A legislação ambiental específica para Compostagem é a Resolução do Conama 481 de 2017. Essa norma estabelece o processo de compostagem dos resíduos orgânicos, que são aqueles representados pela fração orgânica dos resíduos sólidos, passível de compostagem; sejam eles, de origem urbana, industrial, agrosilvopastoris. Os parâmetros são: relação de C:N, oxidação, temperaturas, umidade, pH, aeração e revolvimento, entre outros aspectos. O Art. 5º determina que seja garantido um período termofílico mínimo necessário para redução de agentes patogênicos (em sistemas abertos de compostagem, que deverá ser maior do que 55°C por 14 dias ou maior do que 65 °C por 3 dias e em sistemas fechados a compostagem deverá ser maior do 60 °C por 3 dias). Essa temperatura deve ser registrada e medida pelo menos 1 vez por dia pelo responsável. Deve representar toda a massa do material a ser compostável. Em sistemas abertos de compostagem (leiras e leitos estáticos essa condição será difícil de ser alcançada e assim, externamente não chegar-se-á nessa temperatura. Ainda, devem existir medidas de controle ambiental para minimizar lixiviados e emissão de odores e evitar a geração de chorume e vetores; proteger o solo por meio da impermeabilização de base e instalação de sistemas de coleta, manejo e tratamento dos líquidos lixiviados gerados, bem como o manejo das águas pluviais. Do ponto de vista de qualidade do composto, o processo de compostagem deve garantir uma relação C:N no composto final menor ou igual a 20:1 e para ser produzido, comercializado e utilizado no solo como insumo agrícola deverá, além de atender o previsto na Resolução 481 2017 do Conama, acolher o que estabelece a legislação agrícola pertinente a compostos orgânicos, estabelecido na IN 25/2009, IN 27/2006, IN SDA 7/2016; do MAPA (2006 e 2009 e 2016). Todavia, o recolhimento de cadáveres é regulamentado pela IN 48/2019, do

MAPA (2019). Nesse caso, o recolhimento terá destinação que impede a produção de farinhas animais para uso na alimentação animal do Brasil. Mesmo sendo permitido o recolhimento para produção de composto orgânico, o recolhimento de cadáveres (animais mortos não abatidos) pode conter riscos inerentes ao transporte cuja origem da morte nem sempre será diagnosticada por Veterinário e, portanto, aumentando o risco à Sanidade Animal.

Uma abordagem completa dos resíduos de incubatório da cadeia de carne de frangos foi realizada por Bellaver (2017) e incluiu a gestão dos resíduos sólidos e efluentes do incubatório, incluindo os métodos de tratamento e a legislação pertinente. Os resíduos de um incubatório classificam-se em sólidos, líquidos e esgoto sanitário, sendo que nos resíduos sólidos, há três categorias principais (resíduos de incubação, de restaurante e os técnicos). Em adição, também são resíduos de incubatório, o efluente industrial e o esgoto sanitário. Entre as indicações de tratamento dos resíduos de incubatório está a Compostagem Acelerada, a qual é uma alternativa discutida no referido artigo.

Com abordagem semelhante aos resíduos de incubatório; os resíduos de granjas de matrizes, incluindo a cama, aves mortas, resíduos de ração e de ovos; águas servidas, constituem problema, no qual é preciso ajustar a solução para granjas que produzem ovos para incubatórios, tendo isso sido equacionado com tecnologias alternativas, por Bellaver (2022).

3.2.2. Biogás e biometano, via Biodigestão Anaeróbica

A Biodigestão anaeróbica envolve a degradação e estabilização microbiológica de um resíduo orgânico sob condições anaeróbicas para produzir metano, gases e materiais inorgânicos. É um processo comum para tratar resíduos orgânicos, tendo a vantagem de poder ser conduzido no local do incubatório e ser um processo de alta eficiência na remoção de poluentes orgânicos com a produção de biogás. Este gás pode ser usado termicamente para aquecimento ou, na geração de energia. Os biosólidos que permanecem após o processo do biodigestor podem ser levados ao bio compostador para produção de fertilizante de alta qualidade.

Existem dois tipos básicos de digestores anaeróbicos: de batelada ou contínuo, sendo que a produção continuada de biogás é adequada para operações de maior escala. A escolha do tipo de reator ou sistema para o tratamento de resíduos orgânicos depende da concentração de sólidos, do volume de efluentes orgânicos e do tempo de residência no biodigestor.

Com resíduos menores do que 2% de sólidos, os tanques ou lagoas para grandes volumes são indicadas pois requerem alto fluxo de efluentes para o fornecimento dos sólidos para a biodigestão. É melhor para regiões quentes onde a temperatura do digestor pode ser facilmente mantida. Para resíduos orgânicos com 2-10% de sólidos, uma mistura completa do resíduo orgânico é aquecida e misturada em um biodigestor cilíndrico com coleta de biogás em reservatório específico e o digestate (digesta) usado na fertilização do solo ou tratado com retirada de sólidos e minerais.

Se os resíduos forem de alta carga orgânica como é o caso da fração líquida do resíduo de incubatório, é preciso bastante atenção na produção e na eficácia de produção de biogás. Diluições, equipamentos de movimentação, temperatura e misturas com outras fontes orgânicas líquidas podem ser necessárias. Em adição aos biodigestores contínuos, podem ser usados biorreatores do tipo UASB e outros, nos quais os tempos de residência podem variar de horas a 30 dias.

3.2.3. Mitigação de GEE no ambiente agropecuário

Nos sistemas produtivos agropecuários, os gases de efeito estufa (GEE) como, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) são considerados os mais importantes, sendo a que presença na atmosfera de CH₄ e N₂O é menor do que a de CO₂. Entretanto, o fluxo de emissão desses GEE é também importante, devido a maior capacidade de influência sobre o efeito estufa, pois o CH₄ é 23 vezes maior e o N₂O é 296 vezes maior, em relação ao CO₂ (Vieira *et al.* 2010).

O aumento das emissões destes gases na atmosfera decorre principalmente de atividades antrópicas, podendo ampliar de modo prejudicial o efeito estufa, retendo mais energia na atmosfera e gerando uma elevação de temperatura, consequentemente, provocando o aquecimento global. Mecanismos de redução das emissões de GEE, tal como o sequestro de carbono ou, redução das emissões precisam ser entendidos com base na sustentabilidade e no mercado.

Na agropecuária são listadas algumas práticas no item 2, as quais podem bem atuar na mitigação de gases de efeito estufa, com relevância nos sistemas agrícolas, manejo do solo, plantio direto, uso de fertilizantes, explorações florestais, uso de etanol, compostagem, biogás e alimentação animal.

3.3. Resíduos tecnológicos

Bernardino e Zuanaze (2007), discutiram no XX Congresso Latino-americano de Avicultura, soluções para o encaminhamento de resíduos originados por embalagens de domissanitários, medicamentos e produtos biológicos, frascos, agulhas luvas, utilizados em avicultura na lei existente de destino de embalagens de defensivos agrícolas (agrotóxicos). Nisso relacionavam os participantes da cadeia de produção e fornecimento dos insumos tecnológicos, os quais retiram os resíduos pós uso e fazem o correto processamento dos mesmos (coleta, triagem, reciclagem, incineração, etc.), havendo necessidade de classificação dos riscos por classes de produtos. As agulhas e seringas de descarte devem ser recolhidas e utilizar o já existente serviço de coleta hospitalar existentes em muitos municípios.

Presentemente, a Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente - ABRAMPA e CMA/CNMP (2022), elaboraram uma Nota Técnica conjunta sobre proposta de decreto de logística reversa para embalagens. A nota e outros atores da Consulta Pública, resultou no Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, que institui certificados no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL. Casa Civil, 2023).

4. Conclusões

O conceito de economia circular implica em melhorias ambientais, entre as quais dar utilidade aos resíduos gerados em uma cadeia produtiva para que se convertam em matéria prima de outra cadeia produtiva/transformação. Esse conceito, associado a governança social e ambiental (ESG), produz uma visão sistêmica, dando oportunidade aos *stakeholders* focarem em objetivos diferenciados com ganhos financeiros, sociais e ambientais de longo prazo.

As pautas de ESG na agropecuária dependem de região, tipo de produção e práticas adotadas pela empresa e/ou produtor rural. A produção agrícola e pecuária

sustentável tem sido alvo de inovações e entre algumas pautas técnicas prioritárias para o agronegócio, listamos as seguintes: agricultura de precisão, redução da emissão de gases de efeito estufa, proteção dos recursos naturais e biodiversidade, bem-estar na produção animal, agricultura regenerativa do solo e dos ecossistemas, biotecnologias sustentáveis, energias renováveis, rastreabilidade dos alimentos, manejo integrado de pastagens, adubação orgânica, alimentação animal de mínimo custo, máxima eficiência com redução da excreção de resíduos e um adequado manejo sanitário e ambiental dos rebanhos.

Especificamente na avicultura, os resíduos são bem caracterizados e basicamente existem três alternativas principais de destinação: a) fabricação de farinhas e gorduras animais com resíduos frescos do abate; b) Produção de adubos, compostos orgânicos e organo-minerais de qualidade, com resíduos impróprios para fabricação de farinhas animais e c) produção de biogás/biometano com resíduos de determinadas categorias.

Os resíduos frescos do abate de frangos e outras aves, tais como: vísceras, ossos, sangue, penas, desossa e CMS, aparas da carcaça, destinam-se à produção em fábricas de farinhas e óleo de aves/rendering/graxaria. As mortalidades de granjas, lodos frigoríficos, resíduo de incubatório, materiais retidos em peneiras de processo, cinzas de caldeira, resíduos de restaurantes, embalagens orgânicas, sólidos e esterco de áreas de recepção e espera, são subprodutos integralmente participantes da *economia circular*, sendo o elo de fornecimento para as cadeias de fertilizantes e energia renovável.

Associado à *economia circular*, está a *governança sócio ambiental* (ESG), a qual, para manter a sustentabilidade precisa considerar os três pilares da sustentabilidade, que são: o social, o ambiental e o econômico. *Se todos os elos da referida cadeia de carne, tiverem responsabilidade no uso correto das tecnologias discutidas nesse artigo e foco também nos aspectos sociais e ambientais, associado ao lucro na atividade, teremos um raro e eficiente modelo para geração de empregos, alianças produtivas via integrações, preços e qualidade repassados aos consumidores nacionais e internacionais e, por fim, no ambiente, haverá redução de gases de efeito estufa, mitigação do impacto ambiental e melhoria dos solos, plantas e animais.*

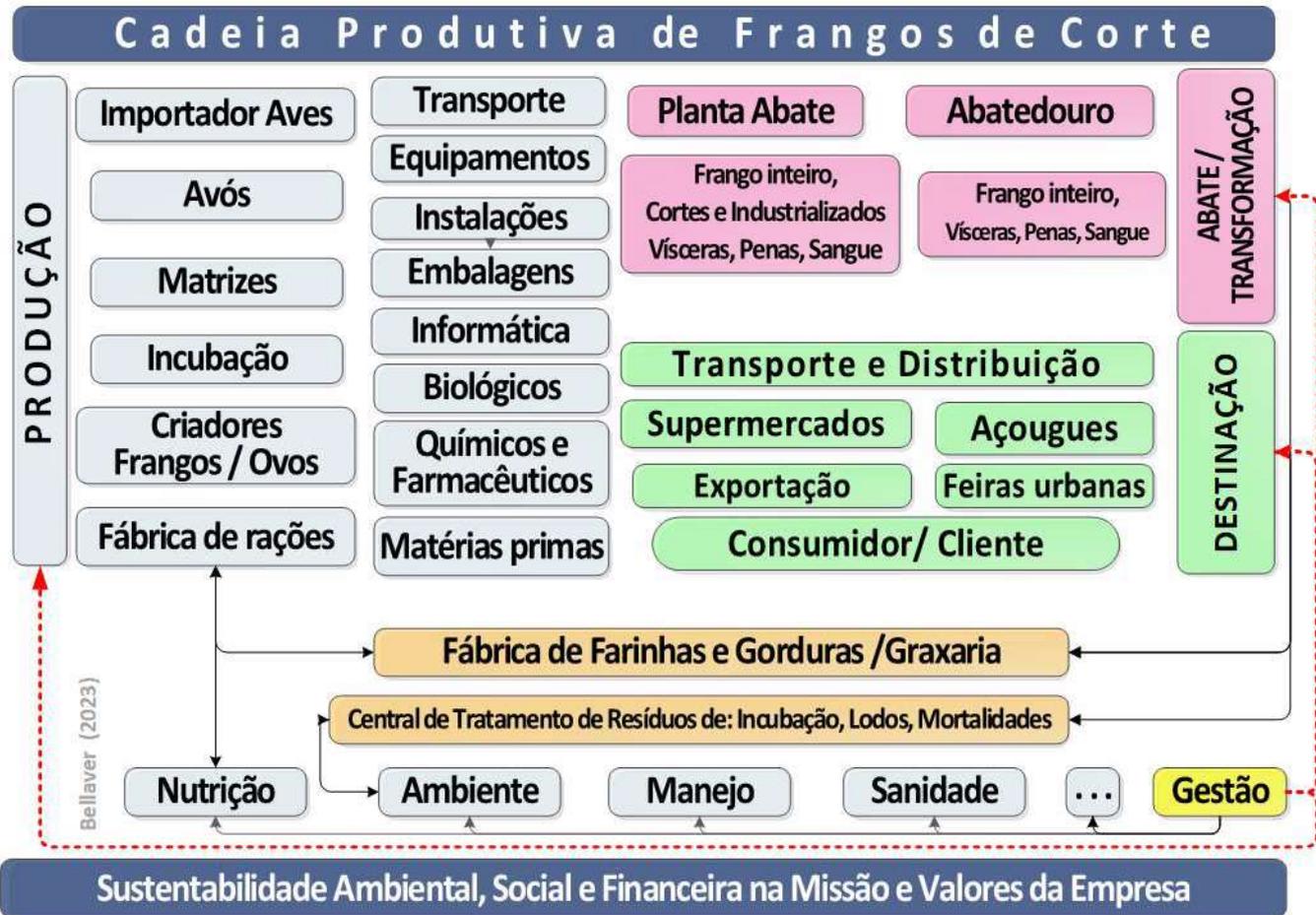


Figura 1. Elos da cadeia de frangos de corte, incluindo produção, transformação, destinação e os resíduos, com uma visão ampla de sustentabilidade e governança.

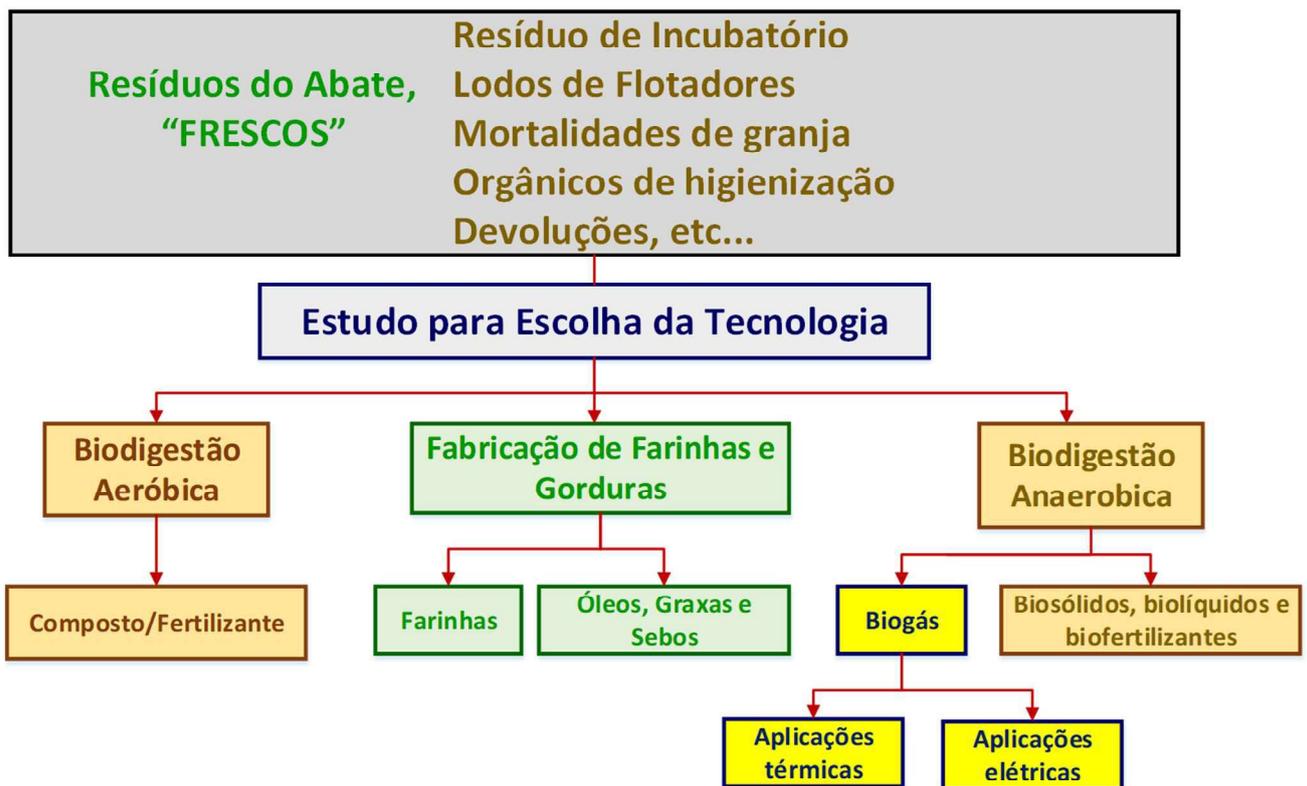


Figura 2. Possibilidades tecnológicas de tratamento de resíduos da cadeia de frangos, com visão de governança sócio ambiental e financeira.

Tabela 1. Resíduos da cadeia de carne de frangos

Tecnológicos	Produção à campo	Transformação Industrial	Destinação
Frascos	Mortalidade / Descartes	<i>Resíduos frescos do abate (Penas, Vísceras, Sangue, CMS, Ossos)¹</i>	Danificados por data vencimento SM ²
Seringas	Resíduo de Incubação	Lodos industriais	Coleta de resíduos em açougues
Agulhas	Estercos / Cama aviário	Resíduos de peneiras de processamento	Restaurantes
Papéis e Plásticos	Restos silo e ração	Papelão / tripa celulósica	Orgânicos do RSU ³

Embalagem	Efluentes e Líquidos higienização	Cinza caldeira / Sólidos de efluentes de higienização de caminhões e área de descarga	---
-----------	-----------------------------------	---	-----

¹Resíduos que permitem fabricação de farinhas e óleo, quando derivarem de abate recente, com menos de 24 horas de espera para processamento; ²Supermercados;

³Resíduos Sólidos Urbanos

Tabela 2. Preços de adubos comerciais, minerais de formulação e composto organomineral

Formulações comerciais e Componentes da mistura	N	P	K	Fórmula	Preço Ingredientes	Preço da Formulação	Total NPK	R\$ por unidade de Nutriente
				%	R\$/ ton.	R\$/ ton.		
Milho A	9	33	12		R\$ 3.946,00			73,07
Milho B	9	21	13		R\$ 3.956,00			92,00
Soja A	2	20	20		R\$ 3.000,00			71,43
Soja B	5	20	20		R\$ 3.372,00			74,93
Média	6,25	23,5	16,25		R\$ 3.568,50			77,86
MAP	12	51	0	16,67	R\$ 4.463,10	R\$ 743,85	63	R\$ 70,84
KCl	0	0	60	2,33	R\$ 3.427,60	R\$ 79,98	60	R\$ 57,13
STP	0	46	0	13,8	R\$ 3.551,10	R\$ 490,05	46	R\$ 77,20
(NH ₄) ₂ SO ₄	33	0	0	2,12	R\$ 2.620,10	R\$ 55,58	33	R\$ 79,40
Composto Orgânico granel (AD)	2	3	2	65,07	R\$ 980,00	R\$ 637,73	7	R\$ 140,00
Custo Organo mineral (XX)	4	14	8	100	-	R\$ 2.007,19	26	R\$ 77,20

Observações:

1. Valores dos insumos obtidos no mercado (Cooperativa agropecuária) em 01 de março de 2023;
2. Composto orgânico entra com 65% na formulação e além de nutrientes fornece Matéria Orgânica;
3. O Custo da formulação do Organomineral (R\$ 2.007,19) é cerca de 44% menor do que a formulação comercial média de 4 adubos de milho e soja (R\$ 3.568,50);
4. O valor por unidade de nutriente dos adubos comerciais (R\$ 77,86) e organomineral (R\$ 77,20) é similar.

Tabela 3. Teor de aminos biogênicas em farinhas coletadas no âmbito do projeto piloto SC; plantas independentes e estabelecimentos próprios, com SIF (número de amostras das Plantas).

Origem	Cadaverina	Fenil-etilamina	Histamina	Putrescina	Tiramina	Soma AB ¹
	(µg/g)					

Projeto Piloto SC² (40)	148 ±66,7 a	22 ±16,8 a	12 ±5,6 a	148 ±78,6 a	81 ±32,0 a	410 ±180,3 a
Indústrias independentes³ (16)	81 ±72,4 b	3 ±3,4 b	8 ±9,4 ab	67 ±71,7 b	38 ±32,9 b	198 ±182,4 b
Planta anexa ao frigorífico⁴ (23)	38 ±41,2 b	2 ±1,8 b	4 ±6,4 b	32 ±24,6 b	10 ±14,3 c	86 ±81,2 b
P ≤	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
CV (%)	69	135	83	80	66	69

Fonte: Bedendo *et al.* (2018); Obs.: ¹Somatória de todas as aminos analisadas; ²Dados obtidos no âmbito do Projeto Piloto SC; ³Indústrias independentes (graxaria) na produção de farinhas de origem animal; ⁴Unidades produtoras de farinhas anexas ao frigorífico.

Tabela 4. Formação de Aminas Biogênicas em farinhas de carcaças de aves de acordo com o tempo de estocagem antes do processo de fabricação.

Aminas Biogênicas, mg/kg	Tempo de espera pré-processamento, horas			
	0	24	48	72
Cadaverina	38 ±21,87	126 ±17,07	174 ±30,20	246 ±132,58
Histamina	0 0	0 0	3 ±7,07	13 ±10,35
Putrescina	20 ±0,00	20 ±0,26	65 ±81,23	136 ±96,76
Tiramina	17 ±11,88	36 ±8,66	111 ±40,49	148 ±55,53
Total AB	75	181	353	543
CV, %	45	14	45	54

Fonte: Alves e Krabbe *et al.*, 2016. As Aminas Biogênicas (AB) são bases orgânicas de baixo peso molecular. São assim chamadas porque são formadas principalmente a partir da descarboxilação enzimática de aminoácidos, gerando aminas, como: histamina, putrescina, cadaverina, espermidina, “via ação microbiana”. Elas também podem ser originadas por decomposição térmica, hidrólise de compostos nitrogenados ou transaminação de aldeídos ou cetonas.

5. Referências

ABRAMPA e CMA/CNMP. 2022. Nota Técnica Conjunta N° 03/2022, 04/11/2022. Proposta de decreto de logística reversa - consulta pública da portaria GM/MMA N° 259, de 5 de outubro de 2022.

Agroadvance. 2022. O mercado brasileiro de fertilizantes especiais em 2021. <https://agroadvance.com.br/mercado-brasileiro-de-fertilizantes-especiais-2021/>
Consultado em 09/3/2023.

Alves, D. A.; Krabbe, E. L. *et al.* 2016. Dinâmica da formação de aminas biogênicas em carcaças de aves mortas, armazenadas em temperatura ambiente. In: congresso e feira brasil sul de avicultura, suinocultura e laticínios. AVISULAT, 5., 2016. Porto Alegre, RS. Anais...

Bedendo *et al.* 2018. Levantamento do teor de aminas biogênicas em farinhas de origem animal provenientes de diferentes estabelecimentos. Concórdia, SC. Embrapa. Comunicado Técnico. 551. 03/2018.

Bellaver, C. 2016. Compostagem Acelerada em Biorreator Rotativo. In: Gestão de Resíduos Sólidos 2. Cap. 4: 51-67. 97 pp. Pelotas. Org. Corrêa, E.K. e Correa, L.B. Editora Universidade Federal de Pelotas.

Bellaver, C. 2017. **Gestão dos Resíduos do Incubatório: sólidos, efluentes e legislação.** *In: Curso internacional sobre incubação de ovos. FACTA. 15-16 de agosto de 2017. Campinas, SP*

Bellaver, C. 2018a. Manejo de Resíduos de Incubação: gestão dos sólidos, efluentes e legislação. Curso FACTA Internacional de Incubação de Ovos 2018, 18 e 19/7/2018, FACTA. Cascavel, PR.

Bellaver, C. 2018b. Resíduos de matadero. Calidad y destino de los residuos. LPn Congress 2018. 25/10/2018. Miami.

Bellaver, C. 2021. Curso de Atualização em Melhorias da Qualidade de Farinhas e Gorduras Animais. On-line sob demanda. Qualyfoco Consultoria Ltda. bellaver@qualyfoco.com.br Concórdia. SC.

Bellaver, C. 2022. Manejo de resíduos de granjas de matrizes: cama, aves mortas, resíduos de ração e ovos, águas servidas. Simpósio FACTA de Atualização em Avicultura 2022, 10/3/2022, On Line;

Bellaver, C. 2023. Priorizando a Qualidade na Produção de Farinhas e Gorduras Animais. *In: Sindirações. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2023. 6a edição. São Paulo. 2023.*

Bellaver, C. e Irigoyen, J.D. 2007. Resumo das Conclusões das Comissões que Compuseram o Workshop sobre Resíduos da Avicultura. XX Congresso Latino-americano de Avicultura realizado em Porto Alegre de 25 a 29/9/2007

Beltrame, K.G. 2019. O mercado de insumos orgânicos no Brasil. ABISOLO. *In* Fórum Waste Expo Brasil. <https://abisolo.com.br/wp-content/uploads/2019/11/Waste-Expo-Brasil-2019-Katia-Beltrame.pdf>

Benites, V. 2014. Fertilizante Organomineral granulado obtido a partir de cama de frango. Folder. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, RJ.

Bernardino A. e Zuanaze, M.A. (2007) Resíduos Tecnológicos *In: Resumo das Conclusões das Comissões que Compuseram o Workshop sobre Resíduos da*

Avicultura. XX Congresso Latino-americano de Avicultura realizado em Porto Alegre de 25 a 29/9/2007

BRASIL. MAPA. 2006. Instrução Normativa Nº 27, de 05/06/2006 (Alterada pela IN SDA nº 7, de 12/04/2016). Dispõe sobre a importação ou comercialização, para produção, de fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-sda-27-de-05-06-2006-alterada-pela-in-sda-07-de-12-4-16-republicada-em-2-5-16.pdf> Consulta em 10/02/2022.

BRASIL. MAPA. 2008 Instrução Normativa Nº 34, de 28/5/2008. Regulamento Técnico da Inspeção Higiénico-Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais. Brasília, Diário Oficial da União de 29/05/2008, Seção 1, Página 13-16. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pequarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-34-de-28-de-maio-de-2008.pdf/view> Consulta em 10/02/2022..

BRASIL. MAPA. 2009. Instrução Normativa Nº 25 de 28/07/2009. Especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organo-minerais e bio-fertilizantes destinados à agricultura <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1229186> Consulta em 10/02/2022.

BRASIL. MAPA. 2019, Instrução Normativa Nº 48, de 17 de outubro de 2019. Estabelece regras sobre o recolhimento, transporte, processamento e destinação de animais mortos e resíduos da produção pecuária.

BRASIL. MAPA. 2022. Plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono> Consultado em 21/03/2023.

BRASIL. MAPA. 2023. Conceitos utilizados na agricultura de Precisão. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/tecnologia-agropecuaria/agricultura-de-precisao-1/arquivos-de-agricultura-de-precisao/conceitos-relacionados-a-agricultura-de-precisao-1.pdf> . Consultado em 21/03/2023.

BRASIL. Casa Civil. 2023. Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos. Decreto Nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Institui certificados no âmbito dos sistemas de logística Reversa de que trata o Art. 33 da lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

EMBRAPA. 2004. Manual de Boas Práticas Agropecuárias e Sistema APPCC. Brasília. EMBRAPA. 2004. 123 pp. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA.

EMBRAPA. Plataforma ABC. <https://www.embrapa.br/meio-ambiente/plataforma-abc> Consultado em 21/03/2023.

Feddern, V., *et al.* 2019. A review on biogenic amines in food and feed: toxicological aspects, impact on health and control measures. *Animal Production Science*, 59(4), 608-618.

Fernández, C.R. 2022. Ten Ways Biotechnology Makes the World More Sustainable. *Labiotech UG* In: <https://www.labiotech.eu/best-biotech/sustainable-biotechnology/#:~:text=Biotechnology%20could%20put%20a%20stop,to%20prevent%20wool%20from%20shrinking>. Consultado em 29/3/2023.

Ferreira, N. *et al.* 2022. Global Farmer Insights. McKinsey & Company In: <https://globalfarmerinsights2022.mckinsey.com/#intro:~:text=20%25%2B%20of%20gl%20bal%20farmers%20are%20adopting%20/%20willing%20to%20adopt%20biologicals%3B%20Brazil%20is%20leading%20the%20way%2C%20followed%20by%20European%20countries> Consultado em 09/3/2023

Fraser, D. *et al.* 2008. Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal. Relatório do Encontro de Especialistas da FAO. Roma. 85pp.

Gerber, P.J. *et al.* 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

IFIF (International Feed Industry Federation) e FEFANA (EU Association of Specialty Feed Ingredients and their Mixtures). 2015. Life Cycle Assessment on the role of Specialty Feed Ingredients on livestock production's environmental sustainability. Summary South America. 22pp

IFRS Foundation (International Financial Reporting Standards Foundation). Who we are, <https://www.ifrs.org/about-us/who-we-are/#about-us> Pagina consultada em 24/02/2023.

Kell, G. 2018. The remarkable rise of ESG. *Forbes*. Leadership Strategy.

König, C.C.; Sá, C.D. e Jank, M.S. 2022. Insper. A guerra e a dependência externa brasileira no setor de fertilizantes. <https://www.insper.edu.br/noticias/a-guerra-e-a-dependencia-externa-brasileira-no-setor-de-fertilizantes/> Consultado em 9/3/2023

Manzatto, C. V. 2018. Plataforma ABC. Monitoramento da mitigação das emissões de carbono na agropecuária. *Agroanalysis*. FGV 38(3):26-29.

Oliveira, P.A.V. *et al.* 2012. Estimativa da emissão de gases de efeito estufa na produção de frangos de corte nos sistemas convencional e *dark house*. Comunicado Técnico 504. Concórdia, SC

ONU Brasil, 2023. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Consultado em 21/03/2023.

Petronas, Inovação Industrial. 2020. Agricultura de Precisão. *Industria 4.0 no Campo*. 25pp. https://materiais.inovacaointustrial.com.br/agricultura-de-precisao?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=agricultura-de-precisao&gclid=CjwKCAjwq-WgBhBMEiwAzKSH6MDS7ncrM0YpHflUAqZBpYvDMYPeNBFB8hC3DFOkb7hyTxuGjmiW9hoCO-IQAvD_BwE

SINDIRAÇÕES. 2023. Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal 2023. 6a edição. São Paulo, 2023.

Urquiaga, S. *et al.* 2010. Variações nos estoques de carbono e emissões de gases de efeito estufa em solos das regiões tropicais e subtropicais do Brasil: uma análise crítica. *Informações agronômicas* 130 (Junho):12-21.

Vieira, S. S. *et al.* 2010. Práticas de manejo para minimizar a emissão de gases do efeito estufa associadas ou não ao uso de fertilizantes. *Disciplina Ecologia de Pastagens*, Curso de pós-graduação em produção animal sustentável. Instituto de Zootecnia, APTA/SAA. Nova Odessa SP.

Trimble. 2020. Agricultura 4.0 – Descubra as novas tecnologias para agricultura. https://agro.trimble.com.br/blog/agricultura-4-0/?gclid=CjwKCAjwq-WgBhBMEiwAzKSH6LgyVLbC4Q0jUdcV4b35ptmPoKY2Im7X_QfGIGz43071PCqHReRh4xoCy2wQAvD_BwE com Link para Guia Completo sobre Agricultura de Precisão. Consultado em 21/03/2023.

Ingredientes Alternativos: DDGS e Cereais de Inverno

Gerson Neudí Scheuermann, Jorge Vitor Ludke e Teresinha Marisa Bertol
Pesquisadores da Embrapa

Introdução

Tradicionalmente, as rações de aves no Brasil apresentam os ingredientes milho e farelo de soja como base para fonte de energia e proteína. Eventuais substitutos são usados conforme a disponibilidade, geralmente regional. Em anos recentes, porém, o milho teve seu mercado sacudido por fatores novos, como a crescente demanda para seu uso como substrato à produção de etanol. Outro fator é um significativo incremento nos volumes exportados, em parte facilitados pela nova logística portuária conhecida como Arco-Norte. Assim, nos últimos anos o preço do milho atingiu patamares cuja magnitude facilmente é o dobro do que estávamos acostumados. Trata-se de uma nova realidade que, embora possa retroceder parcialmente, dificilmente voltará ao nível anterior.

Algumas regiões onde há elevada concentração da produção animal são mais afetadas, notadamente os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No caso de Santa Catarina, o consumo de milho é superior à quantidade produzida em 5,36 milhões de toneladas, tornando o estado dependente do milho dos outros estados da Federação ou mesmo de importação. No caso do RS, o déficit é da ordem de 2,20 milhões de toneladas. Este déficit deve-se, em primeiro lugar ao expressivo consumo, mas também há de se considerar a opção no plantio de verão pela soja que ocupa o lugar do milho. Conforme as estatísticas, a área plantada de milho nestes estados manteve-se nos últimos anos, sendo que eventuais incrementos na produção são devidos à melhor produtividade, ainda assim, insuficiente. Embora os preços de commodities como o milho sejam balizados internacionalmente, o fator geográfico é componente considerável no preço final devido ao custo logístico. É uma realidade que torna vulneráveis estes estados que são grandes produtores de monogástricos e pode implicar em futura dificuldade quanto à viabilidade econômica destas cadeias produtivas, especialmente em SC.

Por isso, já há alguns anos vem tomando corpo iniciativas para buscar saídas que possam trazer algum alento aos elevados preços em que o milho é disponibilizado às fábricas de ração. O foco das discussões tem sido o estímulo à produção de cereais

de inverno, considerando o grande potencial especialmente do RS, onde em torno de cinco a seis milhões de hectares permanecem sem uso neste período do ano. As discussões no RS são promovidas no escopo do Projeto Duas Safras, uma iniciativa da FARSUL com envolvimento de várias instituições como ABPA, Embrapa, Cooperativas e Agroindustrias. Em SC a área disponível para plantio no inverno obviamente é bem menor, algo como 600 mil hectares, ainda assim, significativo. Por isso, surgiu em 2020 o Programa de Incentivo ao Plantio de grãos de Inverno da Secretaria de Estado da Agricultura com a participação de instituições de pesquisa, cooperativas, produtores rurais e agroindústrias. O Projeto prevê subsídio de financeiro por hectare efetivamente plantado com cereais de inverno, num limite de 10 hectares por produtor.

Outro ingrediente favorável a explorar nesta equação são os crescentes volumes de coprodutos da produção de etanol (a partir de cereais), o DDGS (iniciais do nome em inglês "*Distiller's Dried Grains with Solubles*", cuja tradução seria "resíduo de grãos secos de destilaria com solúveis"). Neste caso trata-se de fonte mais proteica do que energética, mas que deve ser considerada e devidamente estudada/conhecida para que seja aproveitado ao máximo seu potencial para inclusão nas rações de aves.

Sim, há outras várias alternativas e possibilidades, com destaque para sorgo, milho e arroz, todas importantes a depender da região geográfica. Mas, devido à produção nacional estagnada há vários anos, optamos neste texto em focar nas opções cereais de inverno e DDGS. Parte disso deve-se às parcerias já estabelecidas e aos trabalhos em andamento nos campos experimentais e laboratórios da Embrapa.

Não está em discussão se os cereais de inverno ou o DDGS podem ou não ser usados na alimentação de aves. Sabe-se que no mercado ambos podem ser disponibilizados em condições de qualidade boa ou não tão boa e a preços viáveis ou não. Os cereais de inverno, especialmente o trigo, sempre foi a principal fonte energética das dietas de aves na Europa, sendo disponibilizadas fórmulas a título de exemplo em livros de produção de aves onde o milho é completamente substituído. Isso vale também para o coproduto do etanol, potencial ingrediente disponibilizado mais recentemente às fábricas de ração mas cuja inclusão nas fórmulas obviamente ocorre em níveis limitados. A discussão aqui gira em torno do conhecimento disponível visando usar estes ingredientes na formulação de maneira eficiente, aproveitando ao máximo seu valor nutricional e energético para obter no final um resultado econômico

vantajoso. Para isso, claro, inicialmente é necessário conhecer quanto à composição nutricional bem como restrições como fatores antinutricionais e possíveis meios para inibição disponíveis. Além disso, e este talvez seja o item mais importante da equação, é necessário que sejam disponibilizados para pronto uso ao nutricionista ferramentas que possibilitem estimar o valor de energia e de nutrientes digestíveis de cada ingrediente, uma vez que sua determinação tradicional é dependente de ensaios *in vivo* e, portanto, de elevado custo, demandantes em tempo e complexos.

Volumes disponíveis ou potencial de produção

Vamos considerar que se confirma a previsão da União Nacional do Etanol de Milho (UNEM) de que em 2023 sejam produzidos 6 bilhões de litros de etanol, e que, conforme consta no MAPA, uma tonelada de milho produz 420 L de etanol e 300 kg de DDGS (além de 18 L de óleo). Assim, chega-se ao valor de 14 milhões de toneladas de milho consumido e que produzirá quatro milhões de toneladas de DDGS. É um volume considerável, que supera 10% do volume de ração produzido para a cadeia produtiva do frango de corte. Por isso, é de grande importância que se invista nos estudos para conhecer em detalhes as características destes subprodutos disponibilizados no mercado nacional visando melhor fazer uso para evitar perdas no desempenho. Vale ressaltar que o número de plantas industriais de produção de etanol a partir de cereais é crescente, inclusive duas estão previstas para o estado do RS, onde possivelmente serão utilizados também cereais de inverno como substrato.

A produção brasileira de trigo tem se mantido quase constante em 7 milhões de toneladas, com alguma reação nos dois últimos anos. As demandas expandidas para cereais de inverno no sul referem-se inicialmente à realidade do aumento constante na demanda de milho para alimentação animal (gado de leite, suínos, frangos de corte e avicultura de postura) sem o correspondente aumento da produção. Esta realidade na produção de milho parcialmente é condicionada pela rentabilidade do soja que, nas duas últimas décadas, teve expansão na área cultivada às expensas da lavoura de milho (por exemplo no RS a relação entre área plantada de soja: área plantada de milho é de 4:1). Ainda assim, o aumento na produtividade no milho permitiu uma produção estabilizada mesmo com redução na área plantada. Mas esta produção não acompanhou a expansão na demanda. Por este motivo as iniciativas para a viabilização dos cereais de inverno na alimentação animal envolvem múltiplas contabilidades nos diferentes segmentos das cadeias produtivas. Sempre lembrando

que, para o produtor rural, existem as vantagens agrícolas no gerenciamento de sistemas integrados de produção no inverno que aumentam a perspectiva de maior rentabilidade nas lavouras de verão, ou seja, alguns custos fixos são diluídos e aproveita-se a cultura de inverno para a cobertura do solo.

Existe espaço para o aumento da produção de cereais de inverno, pois a demanda vem de diferentes frentes: do grande potencial de exportação (disponibilidade para ofertar ao mercado internacional aproveitando janelas de oportunidade), do crescente mercado visando atender a expansão da produção animal e da possível nova demanda da indústria do etanol. No caso do uso na ração, não há garantia de que estes cereais sejam usados pelo nutricionista na formulação, pois depende de fatores relacionados ao valor energético e nutricional e, claro, ao preço. O uso dos cereais de inverno na alimentação animal tem como balizador principalmente o preço comparativo com o milho, o qual é influenciado pela demanda externa e paridade cambial.

E, sim é verdade, o Brasil também exporta trigo! Os tempos atípicos no mercado internacional de commodities e a insuficiente estrutura interna para armazenamento condicionaram recentemente para uma considerável exportação do trigo produzido. Ainda assim, cerca de 12% dos cereais de inverno (1 milhão de toneladas de grãos) foram usados na alimentação animal. Muito desse consumo refere-se a subprodutos e é difuso, espalhado principalmente na região centro-sul do país. O desafio interno para o uso direto e mais intenso dos cereais de inverno na alimentação animal, além de depender da relação internacional de preços, depende de uma permanente organização na logística e articulação entre a produção vegetal e produção animal. A análise dos preços internos do milho e do trigo ao longo do ano indica que em período curto de meses existe potencial de uso do trigo na alimentação de suínos e aves. Porém, além do preço de mercado definido para praças específicas, os custos de transporte devem ser incorporados na equação. No segmento dos biocombustíveis, os subprodutos derivados da produção de álcool a partir de cereais de inverno que teremos em futuro próximo necessitarão de avaliação para valorização econômica como potenciais ingredientes a serem usados de forma racional na produção animal.

Caraterização dos cereais de inverno

O principal representante dos cereais de inverno é o trigo. De forma bem simplificada, há três partes distintas no grão de trigo, do ponto de vista tecnológico: o endosperma (83%), a parte externa e mais fibrosa ou farelo (14%) e o germen (3%) (Tabela 1). Vários tecidos constituem cada uma dessas partes. O endosperma é a única reserva de amido do grão, sendo também a parte que mais contribui com o teor proteico (72%). A região mais externa do endosperma, a subaleurona, é mais proteica do que a porção interna. A maior complexidade, com seis tecidos diferentes, está na constituição do que é rico em pentosanas, celulose e cinzas. A camada mais interna dessa região, a aleurona, é rica em cinzas (fósforo, fitato), proteínas, lipídios e vitaminas, além de tocoferol e enzimas. O germen considera o escutelo e o embrião, sendo rico em proteínas, lipídios, açúcares redutores e cinzas. É a parte mais lipídica do grão, mas devido sua baixa representatividade (3%) a contribuição na proteína do grão limita-se a 8%.

Tabela 1. Composição do grão de trigo

Parte do grão	%	Composição percentual da parte no grão					
		A	Prot	F	Lipi	Min	Pento
Farelo, com aleurona	14.0	-	20.3	9	30	67	82
Endosperma	83.0	10	72	4	50	23	16
Germen	3.0	-	8	3	20	10	2,3

Adaptado de Morrison (1993) e Johnson & Mattern (1987).

Embora se busque principalmente o suprimento energético ao utilizar o trigo na formulação, seu valor de EMAn é em torno de 10% menor do que o milho. Entretanto, parte disso pode ser compensado nas operações de otimização do custo da fórmula pelo seu maior teor de proteína. Comparando o perfil de aminoácidos com o milho, conforme Tabelas Brasileiras (Rotagno, 2017), observa-se que no trigo a THR não mantém sua relação com o nível de proteína (3,16% vs 3,94%). Como o que interessa mesmo são os aminoácidos digestíveis, seria esperado que os do trigo superassem

em 46% os do milho, conforme a relação observada na proteína. Mas MET (+20%) e THR (+3%) não atinge esse patamar. Portanto, o preço destes aminoácidos na forma de suplementação pode ser um dos fatores a contar na avaliação econômica deste ingrediente alternativo para que se aproveite a vantagem do maior teor de proteína.

Outro ponto a ser considerado é que o teor de proteína do trigo é altamente variável. A título de comparação, enquanto a proteína assumida na Tabela (Rostagno, 2017) é de 11,5% (13,1% na MS), nossas análises (até o momento em número ainda limitado a 11 amostras) mostram média de 15,14% variando de 13,47 a 18,21% (na MS). Variação importante também se observa no percentual de amido passando de 63,8 a 74,9%, com média 71,0% (na MS). A mais importante contribuição do trigo na formulação é a energia oriunda principalmente do amido, o maior dos componentes do grão. Assim, qualquer variação em seu conteúdo e digestibilidade tende a afetar diretamente na energia metabolizável do cereal.

As fontes de variação nesses importantes componentes do grão originam-se desde diferenças inerentes ao material genético, passando pela variada fertilização do solo (especialmente N), questões climáticas e mesmo impactos do período pós-colheita. Por exemplo, temperaturas elevadas (até 32°C) no período de espigamento até a maturidade tendem a, indiretamente elevar o conteúdo proteico por meio da redução no rendimento (Shaykewicg, 1983). Também é sabido que grãos de trigo armazenados em temperatura ambiente por mais de quatro meses mostram decréscimo no teor de amido, nos polissacarídeos não amiláceos solúveis, e na fibra detergente neutro, enquanto eleva-se o teor de açúcares livres (Jood *et al.*, 1993; Kim *et al.*, 2003). Possivelmente ocorre nesse período a ativação de enzimas que degradam alguns polissacarídeos complexos em açúcares menores. Também a ativação de fitases endógenas tem sido reportada no período de armazenagem. Como consequência, compreende-se os relatos de melhora na energia metabolizável do trigo armazenado (Ravindran *et al.*, 2001). Contudo, há um tempo limite no armazenamento bem como na temperatura que propiciam os benefícios. Conforme Guo *et al.* (2015), armazenagem por período superior a um ano reduz a digestibilidade de nutrientes em suínos. O tempo aceitável, segundo Choct & Hugues (2000), seria entre 3 e 12 meses, desde que em temperatura superior a 10°C. No Brasil o trigo normalmente permanece nos silos em curto espaço de tempo devido à limitação

logística, pois é necessário abrir espaço para os grãos das culturas de verão. Assim, não é de se esperar problema por tempo demasiado de armazenamento.

Caracterização do DDGS

Em se tratando de DDGS, de início, não há padrão definido entre as usinas de etanol, sendo que algumas inclusive são do tipo “Flex” (produzem a partir de cana ou de milho). O processo de produção do etanol e do coproduto consiste em várias etapas, algumas com características específicas de cada usina: moagem, conversão do amido, cozimento, fermentação, destilação, separação das frações e secagem. O produto normalmente disponibilizado é o DDGS que consiste na adição de solúveis condensados da destilaria (CDS) aos grãos de destilaria secados. Assim, a composição do DDGS pode variar conforme a proporção das frações, além da extração (ou não) do óleo e da remoção da fibra (DDGS_HP). A combinação de tudo isso produz um DDGS com características nutricionais, valor energético e potencial de inclusão na ração que dificilmente será equivalente entre diferentes plantas de processamento.

Durante o processo de fermentação grande parte do amido do grão é convertido em etanol e gás carbônico, restando no DDGS normalmente um valor residual entre 2 e 6% de amido total. Uma vez concluídos os processos de fermentação, destilação e desidratação, a mistura seca da massa residual dos grãos triturados e solúveis ainda contém parte da energia metabolizável do milho e grande parte da fração proteica original do milho. Experimentos tem demonstrado que no DDGS se conserva apenas cerca de 23 a 27% da Energia Metabolizável do milho, lembrando que este valor é multiplicado por 3 devido à concentração pós fermentação. Fatores como a retirada (ou não) de óleo ou de parte das fibras certamente impactam nesse valor.

A proteína do DDGS é constituída pela proteína do milho, proteína das leveduras que cresceram durante a fermentação e também de uma parte do nitrogênio que formou o substrato da fermentação. O DDGS de milho normalmente produzido e o mais estudado contém em torno de 27 a 28% de proteína, mas outras opções podem ser disponibilizadas. A regra é que, devido ao consumo de grande parte do amido na fermentação do milho, os nutrientes que restam na amostra são concentrados em valor próximo ao triplo do original (milho), embora dependa de eventual tratamento especial aplicado. Por exemplo, mais recentemente está sendo produzido um

coproduto diferenciado, o “High Pro” (HP), que apresenta em torno de 40% de proteína. O DDGS_HP supera o convencional no conteúdo de extrato etéreo e apresenta menor percentual de fibras e de fósforo total. E, interessante, observamos que o percentual de fósforo não-fítico dentro do fósforo total nas amostras DDGS_CV é maior do que nas amostras HP (80% vs 58%). O grão de milho tem mais de 80% do ácido fítico localizado no gérmen. Assim, possivelmente o DDGS de alta proteína tem mais fósforo fítico porque tem maior proporção da fração gérmen, o que é corroborado pelo teor de extrato etéreo. De qualquer forma, é sabido que devido à liberação de enzimas fitases das leveduras durante o processo de fermentação a disponibilidade do P é consideravelmente maior à do milho.

Os valores de EMAn aqui determinados *in vivo* para o DDGS_HP foram superiores ao DDGS convencional (2631 vs 2243 kcal/kg). Pensando na formulação da ração, este dado positivo pode compensar parcialmente a deficiência proteica deste ingrediente se comparado ao farelo de soja. Ainda em comparação ao farelo de soja, o DDGS_HP deixa a desejar em alguns aminoácidos importantes como lisina, triptofano e arginina, o que demandará mais da suplementação a partir de outras fontes. Quanto aos coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos do DDGS, no geral tende a ser menor do que para o milho. Uma vez que há presença de leveduras na composição do DDGS, e seus coeficientes de digestibilidade são menores, possivelmente esta inclusão seja parte da explicação. Um ponto importante é que há variação considerável entre autores na digestibilidade, com evidente destaque à lisina com coeficientes de 58,3% (Adedokun *et al.*, 2015) a 80,9% (Fries-Craft & Bobeck, 2019). Fica a dúvida para o formulador das dietas, para decidir em qual dessas realidades o ingrediente se enquadra. A depender do processo de secagem é possível a formação de complexo deste aminoácido com carboidratos, a bem conhecida reação de Maillard, cuja digestibilidade fica prejudicada. Em 2005, Dale & Batal relataram a correlação negativa entre a cor do DDGS (amostras subdivididas em três cores: ouro claro, intermediária e escura) com a digestibilidade da lisina (75%, 65% e 46%, respectivamente para as cores). Contudo, essa relação entre digestibilidade e cor não tem se mostrado consistente, especialmente se desconsiderados os diferentes tipos de DDGS e a variação de processos. Conhecer o real conteúdo de lisina digestível é um ponto de extrema importância na nutrição e que ainda é de difícil solução prática

em caso de aquisição no mercado tipo “spot”, sem estar habituado ao insumo, desconhecendo detalhes do processo e o histórico do insumo do referido fornecedor.

Polissacarídeos Não Amiláceos (PNA)

Os PNA compreendem um grande grupo de polissacarídeos dos quais nos grãos de cereais predominam os arabinoxilanos (que são pentosanas), os β -glucanos e a celulose. Conforme Austin *et al.* (1999), a soma dos PNA no trigo varia de 8,8 a 12,9%, mas se considerada somente a fração solúvel esta representa 1,5 a 2,3%. O grupo mais importante são os arabinoxilanos (3,7 a 8,1%), cuja parte solúvel representa 0,71 a 1,62%. A presença de β -glucanos é de somente 0,56 a 0,72% (Austin *et al.*, 1999), enquanto a celulose atinge algo como 2% (Back & Knudsen, 1997).

Embora menor, a fração solúvel dos PNA do trigo foi reconhecida como desempenhando atividade antinutricional em frangos (Choct & Anison, 1990). Uma vez no trato gastrintestinal dos frangos, esta fração dos PNA aumenta a viscosidade da digesta, retarda a passagem pelo trato gastrointestinal, reduz a profundidade das criptas e a densidade dos vilos intestinais, além de interagir com a microflora (revisado por Gutiérrez-Alamo e al., 2008). O resultado é redução no aproveitamento de nutrientes, cama úmida e maior propensão a problemas com microorganismos patogênicos. Está bem documentado na literatura que a adição de xilanase comercial à dieta de frangos contendo trigo, especialmente em idade precoce, pode reduzir drasticamente o efeito adverso dos PNA. E, interessante, conforme Anwar *et al.* (2023), a suplementação conjunta de xilanase e fitase em dietas a base de trigo promove efeito sinérgico melhorando o ganho de peso de frangos.

O nível de PNA no DDGS de milho é elevado, 26,5%, mas 23% são PNA insolúveis, principalmente arabinoxilanos (Swiatkiewicz & Korelski, 2007). Esforços tem sido despendidos para aproveitar esta parte bem significativa da dieta por meio da utilização de carboidrases, uma vez que os animais monogástricos estão desprovidos de enzimas endógenas para sua digestão. Em extensa revisão sobre o assunto, Swiatkiewicz *et al.* (2015) concluem que a “a eficácia da adição de enzimas exógenas a dietas de suínos e aves contendo DDGS não é consistente e depende da atividade da enzima utilizada, da composição do DDGS e da composição da dieta”. Fato é que o mundo das fibras ainda é uma das partes menos conhecidas do universo da nutrição. Segundo Choct (2015), futuramente as matrizes levarão em conta todos

os carboidratos dos ingredientes, incluindo quantidades e tipos de oligossacarídeos e PNA (totais, insolúveis e solúveis). Se isso se concretizar, serão também melhor aproveitados os benefícios nutracêuticos tanto de enzimas que degradam PNA quanto de aditivos fibrosos. Sabe-se, por exemplo, do efeito benéfico que apresenta a inclusão de níveis moderados de PNA insolúveis na digestibilidade de nutrientes (Hetland *et al.*, 2003). Inclusive cogita-se que o efeito negativo dos PNA possa ser reduzido por meio de uma relação apropriada entre as frações solúvel e insolúvel dos PNA (Choct, 1997).

Vale considerar também que no mundo das enzimas exógenas, uma das grandes revoluções recentes na nutrição, a tecnologia ainda está em evolução com novas possibilidades de produtos e estratégias, como a ação prévia de enzimas desramificadoras, em desenvolvimento. E no caso do DDGS, que apresenta-se líquido no decorrer do processo de produção, existe a opção ainda não explorada de realizar pré-digestão enzimática antes da secagem. Portanto, a utilização de enzimas poderá um meio para viabilizar a inclusão de níveis maiores de DDGS nas dietas.

EMAn e equações de predição

Para os cereais de inverno foram realizados experimentos de metabolismo energético considerando rações fareladas e peletizadas e duas fases de desenvolvimento dos frangos (fase 1: 8 a 12; fase 2: 19 a 23 dias de idade). Os resultados nos cereais de inverno (até agora 11 amostras de trigo + 8 amostras de triticales) demonstram que a fase 2 apresenta melhores coeficientes de metabolização da MS e da PB e maiores valores de EMAn do que a fase 1. Já o efeito da peletização nestas variáveis foi significativo somente na primeira fase.

Algumas correlações significativas interessantes entre variáveis de composição com a EMAn foram observadas na fase 1, como a Energia Bruta ($r=0,69$), extrato etéreo ($r=0,77$), celulose ($r=-0,50$), hemicelulose ($r=0,59$) e cinzas ($r=-0,69$). As correlações individualmente tem pouca importância prática, o importante é conseguirmos gerar meios preditivos para a variável EMAn. O trigo recebido na fábrica de ração normalmente não é de cultivar bem definida, foi armazenado por não se sabe quanto tempo, e provavelmente foi rejeitado na indústria da panificação. A consequência é que estamos diante de alta variabilidade e o nutricionista não pode se furtar a tomar as decisões quanto ao valor nutricional e de EMAn. Esta variável

depende de combinações complexas da composição química e digestibilidade dos nutrientes. Muitos esforços são relatados visando estabelecer equações de predição com base na composição química, mas os coeficientes de determinação satisfatórios observados por alguns dificilmente se repetem em outros laboratórios. Por exemplo, já em 1987 Rogel *et al.* demonstraram que a associação positiva da EMAn com amido que havia sido proposta não se confirma e que é a digestibilidade do amido que realmente impacta. Wiseman (2000), por outro lado, mostrou que tanto a densidade quanto o peso de 1000 grãos não são associados à qualidade nutricional, portanto não servem como preditor da EMAn. Outras tentativas como a associação negativa da EMAn com a viscosidade também não se confirmaram, além de serem de difícil análise.

Contudo, os trabalhos com os ingredientes alternativos somente se justificam se conseguirmos gerar algum meio de predição que auxilie o nutricionista na tomada de decisão. Por isso, nossos resultados de composição química e física e os respectivos valores obtidos de EMAn foram submetidas à modelagem. Foi considerado o conjunto de onze amostras de trigo e oito de triticales avaliadas até o momento por meio de modelos lineares e combinações de variáveis explicativas para predizer a EMAn. A escolha dos melhores modelos de predição baseou-se no Critério de Informação de Akaike, além da plausibilidade dos modelos. O ajuste final dos modelos foi demonstrado por meio do cálculo dos coeficientes de determinação e erros de predição.

No caso dos cereais de inverno estudados (trigo e triticales), o modelo escolhido contém um intercepto para cada combinação de fase com trigo e triticales, e um único parâmetro relacionado ao efeito de extrato etéreo para todas as combinações. O modelo apresenta R^2 de 0,742 e erro de predição de 1,41%.

Para DDGS, foram avaliados 15 amostras em três fases de desenvolvimento dos frangos (8 a 12, 19 a 23 e 29 a 33 dias de idade). Na modelagem obteve-se o modelo que continha os efeitos de fase, fibra bruta e extrato etéreo dentro de fase, interação entre extrato etéreo e fibra bruta e efeito principal de amido. O modelo apresenta R^2 de 0,927 e erro de predição de 3,1%. Uma vez que a determinação do amido não é algo simples, outro modelo pode ser usado, mas com alguma perda na qualidade da predição. Es modelo baseia-se somente no extrato etéreo e na fibra bruta e apresenta R^2 de 0,908 e erro de predição de 3,7%.

Ressalte-se que este resultado é parcial, depende de amostras adicionais para sua robustez, atualização e validação periódica. Ademais, pretende-se em um futuro próximo fazer as predições utilizando-se de NIRs, com curvas devidamente calibradas, o que requer número suficiente de amostras com os valores de EMAn determinadas *in vivo*.

Avaliação econômica

A avaliação da viabilidade de inclusão de um ingrediente na dieta depende da sua composição nutricional e do seu preço em relação aos demais ingredientes disponíveis (que contribuem com os mesmos nutrientes) visando atender determinada relação de exigências e restrições. É uma tarefa cotidiana do nutricionista.

Fazendo um exercício de formulação para frangos de corte assumindo a composição dos ingredientes (inclusive o trigo) e as exigências nutricionais das Tabelas Brasileiras (Rostagno, 2017), observamos que o valor máximo para este ingrediente entrar na fórmula inicial seria de 89% do milho na fase Inicial, e 88% nas fase seguintes. Uma vez que das amostras avaliadas na Embrapa a proteína atingiu 14,58% (16% na MS), contra os 11,5% de PB da Tabela acima referida, optamos por também avaliar o efeito de usar este trigo mantendo o percentual dos aminoácidos em relação à proteína. O resultado muda consideravelmente, conforme pode ser verificado na Tabela 2, sendo que o valor relativo de equivalência (valor que possibilita inclusão na fórmula) é de 96% (valor do trigo em relação ao milho) na fase inicial e 94% nas fases de crescimento e final. Já para a substituição total do milho a relação deve baixar para 94% em todas as fases.

Tabela 2. Valor relativo (%) do trigo de alta proteína em relação ao milho que viabiliza inclusão parcial (valor de equivalência) ou substituição total do milho em rações de frangos

Descrição	Fase		
	Inici	Cresciment	Final
Valor de equivalência	96	94	94
Para viabilizar inclusão total	94	94	94

Avaliação similar fizemos também para verificar a viabilidade de inclusão de dois tipos de DDGS que denominamos de baixa proteína (BP, 30% PB) e alta proteína (AP,

40% PB) (Talamini *et al.*, 2022). A composição dos ingredientes em análise consta na Tabela 3, valores determinados nos laboratórios da Embrapa. Como este ingrediente não consta nas Tabelas Brasileiras, utilizamos dados de composição de aminoácidos determinados em nossas pesquisas mas calculando os valores de aminoácidos digestíveis utilizando coeficientes publicados (ver Tabela 4). O preços dos demais ingredientes foram obtidos em fábricas de ração da região oeste de Santa Catarina. Uma vez que o DDGS contribui com importante parte da proteína na fórmula (compete mais fortemente com o farelo de soja do que com milho), optamos por relacionar seu preço de viabilidade ao preço do farelo de soja para reduzir um pouco o impacto dos valores absolutos dos preços. Observamos que para o DDGS BP o preço de viabilidade (preço em que já entra na fórmula, mas não no limite máximo que adotamos como sendo de 12%) não passa dos 54% do preço do farelo de soja. Já para o DDGS AP esta relação atinge 94%, ou seja, a inclusão na fórmula do DDGS de alta proteína ocorre caso seu preço não supere 94% do preço do farelo de soja. Para possibilitar inclusão máxima (12%) a relação entre o preço do DDGS e o farelo de soja obviamente é menor sendo 42% para o DDGS BP e 76% para o AP. Convém salientar que este resultado pode mudar a depender de alterações nos preços dos demais ingredientes.

Considerações finais

Diante da frequente instabilidade no mercado de ingredientes de ração, especialmente do milho e do farelo de soja, é de grande valia poder contar com ingredientes alternativos. São bem-vindas opções como os coprodutos da produção de etanol a partir de grãos ou os cereais de inverno, ambos com potencial expressivo de crescimento na produção.

Assim, como qualquer ingrediente da ração, o uso eficiente de ingredientes alternativos depende do conhecimento detalhado da composição nutricional e, especialmente, de ferramentas para predição do valor de energia metabolizável. Isso é ainda mais importante para ingredientes com alta variação em sua composição. Conforme apresentado, estudos estão em andamento na Embrapa contemplando estes ingredientes. É um passo importante, mas ainda pequeno e insuficiente para o que se faz necessário.

Ferramentas de predição robustas dependem de grande número de amostras com avaliação *in vivo*, hoje de difícil viabilidade devido aos elevados custos. Urge que as diversas instituições que atuam na pesquisa de alimentos, com apoio de Associações e do Sindirações, se organizem em torno de projeto único visando ganho real para as cadeias produtivas de produção animal.

É fundamental conhecer o insumo desde o fornecedor e gerar histórico para controle, especialmente no caso de coprodutos como o DDGS em que muitos fatores de produção podem implicar em sérias perdas na qualidade.

Cautela no uso sempre é bom, especialmente quando o ingrediente é novo, e recomenda-se acompanhar e estar sensível quanto ao desempenho no campo!

Tabela 3. Composição geral do DDGS utilizado na formulação das rações para frangos de corte*

	Baixa Proteína	Alta Proteína
Energia Metabolizável (kcal/kg)**	2.269	2.600
Proteína bruta (%)	29,92	40,72
Fibra Bruta (%)	5,85	4,58
Fósforo total (%)	0,71	0,51
Fósforo disponível*** (%)	0,39	0,28
Cálcio (%)	0,04	0,01
Cinzas (%)	3,81	2,71
Extrato Etéreo (%)	7,83	11,09

*Na matéria natural; **Valores determinados por meio de ensaios *in vivo* pelos autores; ***Considerado 55% do Fósforo total.

Tabela 4. DDGS - Composição média em aminoácidos do DDGS utilizado na formulação das rações para frangos de corte

Aminoácido	Baixa Proteína		Alta Proteína	
	Total (%) ¹	Digestível I (%) ²	Total (%) ¹	Digestível (%) ²
Lisina	1,01	0,817	1,37	0,999
Metionina	0,52	0,456	0,83	0,708

Cistina	0,58	0,465	0,81	0,622
Treonina	1,15	0,931	1,75	1,279
Triptofano	0,19	0,157	0,29	0,202
Arginina	1,35	1,221	1,90	1,545
Isoleucina	1,03	0,871	1,51	1,181
Leucina	3,36	3,036	4,94	4,005
Valina	1,43	1,223	2,07	1,567
Histidina	0,86	0,735	1,23	0,950
Fenilalanina	1,37	1,211	2,15	1,742
Tirosina	1,13	0,954	1,68	1,390
Alanina	2,09	1,803	2,74	2,210
Ácido glutâmico	5,27	4,730	7,15	5,785
Ácido aspártico	2,14	1,759	3,07	2,194
Glicina	1,23	0,979	2,06	1,501
Serina	1,42	1,241	2,17	1,729

¹Composição média obtida de seis amostras analisadas (dados não publicados).

²Valores obtidos a partir da composição média em aminoácidos totais determinados em laboratório e dos Coeficientes de Digestibilidade obtidos de Fries-Craft & Bobeck (2019) para amostras de baixa proteína ou Applegate *et al.* (2009), para amostras de alta proteína.

Referências

- Adedokun, S.A. Jaynes, P., Payne, R.L., Applegate, T.J. 2015. Standardized ileal amino acid digestibility of corn, corn distillers' dried grains with solubles, wheat middlings, and bakery by-products in broilers and laying hens. *Poultry Science*, 94(10): 2480-2487.
- Anwar, U, Riaz, M, Khalid, M.F., *et al.* Impact of exogenous xylanase and phytase, individually or in combination, on performance, digesta viscosity and carcass characteristics in broiler birds fed wheat-based diets. *Animals*, 2023, 13, 278. DOI: 10.3390/ani13020278.
- Applegate, T. J., Troche, C., Jiang, Z., & Johnson, T. (2009). The nutritional value of high-protein corn distillers dried grains for broiler chickens and its effect on nutrient excretion. *Poultry Science*, 88(2), 354-359.
- Austin, S. C., J. Wiseman, and A. Chesson. 1999. Influence of non-starch polysaccharides structure on the metabolisable energy of U.K. wheat fed to poultry. *J. Cereal Sci.* 29:77-88.
- Bach Knudsen, K. E. 1997. Carbohydrate and lignin contents of plant materials used in animal feeding *Anim. Feed Sci. Technol.* 67:319-338.

Choct, M. 1997. Feed Non-Starch Polysaccharides: Chemical structures and nutritional significance. *Feed Milling International*, pp. 13-26.

Choct, M. Hughes, B. The new season grain phenomenon: The role of endogenous glycanases in the nutritive value of cereal grain in broiler chickens. Rural industries Research and development Corporation. Armidale, Australia. Pp. 1-49.200.

Choct, M., and G. Annison. 1990. Anti-nutritive effect of wheat pentosans in broiler diets. *Br. Poult. Sci.* 31:811-821.

Fries-Craft, K., & Bobeck, E. A. (2019). Evaluation of a high-protein DDGS product in broiler chickens: performance, nitrogen-corrected apparent metabolisable energy, and standardised ileal amino acid digestibility. *British poultry science*, 60(6), 749-756.

Gutiérrez-Alamo, A, Pérez de Ayala, P, Verstegen, M. W. A. , Den Hartog, L. A., Villamide, M. J. Variability in Wheat: Factors Affecting Its Nutritional Value. *World's Poultry Science Journal*. 2008, 64:20-39.

Hetland, H., B. Svihus, and Å. Krogdahl. 2003. Effects of oat hulls and wood shavings on digestion broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat. *Br. Poult. Sci.* 44:275-282.

Johnson, V.A., Mattern, P.J. 1987. Wheat, rye, and triticale. In: Olson, R.A., Frey, K.J., eds. *Nutritional quality of cereal grains: genetic and agronomic improvement*. p.133-182. Madison, WI: American Society of Agronomy, Inc.

Morrison, W. R. 1993. Cereal starch granule development and composition, in: Shewry, P.R. and K. Stobart, eds. *Seed Storage Compounds: Biosynthesis, Interactions and Manipulation* pp. 175-190. Oxford, UK.

Rogel, A.M., Annison, E.F., Bryden, W.L., Balnave, D. The digestion of wheat starch in broiles. *Aust. J. Agric. Res.*, 1987. 38, 639-649.

Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Hannas, M.I.; Donzele, J. L.; Sakomura, N.K.; Perazzo, F.G.; Saraiva, A.; de Abreu, M.L.T.; Rodrigues, P.B.; Oliveira, R. F.; Barreto, L. S. T.; Brito, C.O. *Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais*. 4. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2017. 488p.

Swiatkiewicz, S. and Koreleski, J. 2007. Effect of dietary level of maize-and rye distiller dried grains with solubles on nutrient utilization and digesta viscosity in laying hens. *Journal of Animal and Feed Sciences* 16:668-677. <https://doi.org/10.22358/jafs/66824/2007>

Swiatkiewicz, S., Swiatkiewicz, M., Arczewska-Wlosek, A., Jozefiak, D. Efficacy of feed enzymes in pig and poultry diets containing distillers dried grains with solubles: a review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 100 (2015) 15–26. DOI: 10.1111/jpn.12351.

Wiseman, J. Correlation between physical measurements and dietary energy values of wheat for poultry and pigs. *Animal Feed Sci. and Technology*, 2000, 84, 1-11.

QUALIDADE DE MATÉRIAS-PRIMAS DE ORIGEM ANIMAL

João Batista Luchesi
JBLUCHESI Consultoria e Assessoria
Campinas – SP - Brasil
jb.luchesi@jbluchesi.com.br

1. INTRODUÇÃO

A utilização de subprodutos de partes não comestíveis provenientes do abate de animais é verdadeiramente antiga, remontando aos egípcios (1.500 AC), que se banhavam com um sabão produzido com óleos vegetais, gorduras animais e sais alcalinos.

De início, a maior parte destes resíduos animais referia-se a gordura, utilizada na forma de gordura e óleo, na produção de velas, unguentos, iluminação e conservação de alimentos. Por volta da metade do século XIX, com o aumento do abate de bovinos nos EUA, grandes quantidades de resíduos não comestíveis cresceram significativamente, causando sérios problemas no seu descarte. Passaram então a processar estes resíduos através injeção de vapor direto, liberando a gordura para a fabricação de margarinas, velas, sabões etc. e o resíduo sólido como fertilizante.

Com o avanço do processamento industrial, estes resíduos passaram a ser produzidos sob a forma de farinhas, facilitando seu uso em rações. Com o surgimento da avicultura industrial nos anos 1950, passaram a ser produzidas as farinhas de penas, vísceras e óleo de vísceras.

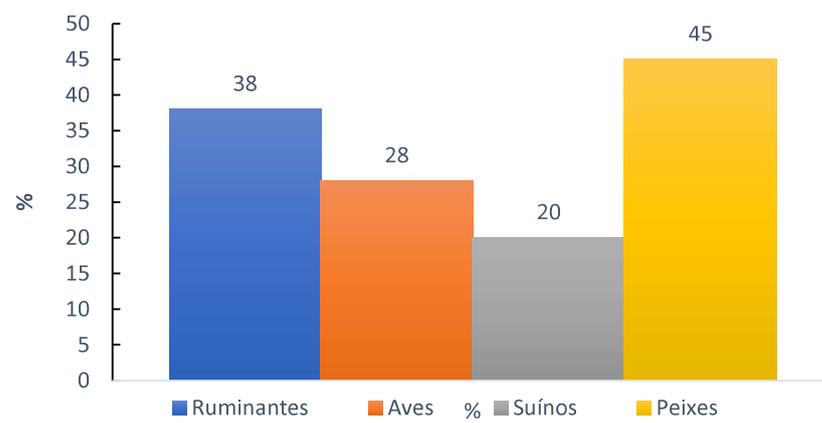
Posteriormente, nos anos de 1960/70, o uso de farinhas animais tornou-se rotina na alimentação animal de aves, suínos, bovinos, pets e peixes, com vantagens zootécnicas e econômicas.

O Brasil pela pujança de sua produção animal é um grande produtor de subprodutos. A seguir, apresentamos os subprodutos de origem animal:

- Farinha de Carne;
- Farinha de Carne e Ossos de Bovinos;
- Farinha de Carne e Ossos de Suínos;
- Farinha de Peixe;
- Farinha de Penas Hidrolisada;
- Farinha de Vísceras de Aves;
- Farinha de Ossos;
- Óleo de Aves;
- Óleo de Peixe;
- Graxa Suína;
- Sebo Bovino;
- Proteína Hidrolisada;
- Hemoglobina, e
- Plasma.

No Brasil, temos 2 grupos de estabelecimentos produtores de subprodutos: (1) Frigoríficos e Abatedouros, e, (2) Fabricantes Independentes. Estão registrados no MAPA no ano de 2021 cerca de 296 estabelecimentos, sendo 165 (55,7%) Frigoríficos e Abatedouros e 131 (44,3%) Fabricantes independentes. O estado de SP possui o maior número de estabelecimentos, sendo 28 Frigoríficos e Abatedouros e 28 Fabricantes Independentes, totalizando 55 unidades. O Paraná vem a seguir com 32 Frigoríficos e Abatedouros e 21 Fabricantes Independentes, totalizando 53 unidades.

Gráfico 1. Quantidade de resíduos por espécie animal (ABPA 2022)



A reciclagem de resíduos animais no Brasil, em 2021 representou 13.033.089 ton/ano, sendo que a reciclagem varia de acordo a espécie animal (Gráfico 1). Desse total, foram produzidas 2.100.384 ton de farinha de carne e ossos; 693.082 ton de farinha de vísceras de aves; 593.577 ton de farinha de penas; 118.235 ton de farinha de sangue e 50.922 de farinha de pescado (ABRA, 2022). Representando um rendimento médio de 27,3%.

A produção animal (aves e suínos) é a maior consumidora dos subprodutos, com cerca de 58,2%, seguida dos pets (13,8%); biodiesel (13,1%); higiene e limpeza (10,3%), e outros fins (4,6%).

Quanto as gorduras de origem animal, o maior consumo deveu-se ao biodiesel com 725 mil ton (36,4%), seguida de higiene e limpeza com 568 mil ton (28,5%); para alimentação animal com 546 mil ton (27,4%); Pets com 112 mil ton (5,7%), e 39 mil ton (2%) para outros fins. Representando um total de 1.990 mil toneladas/ano.

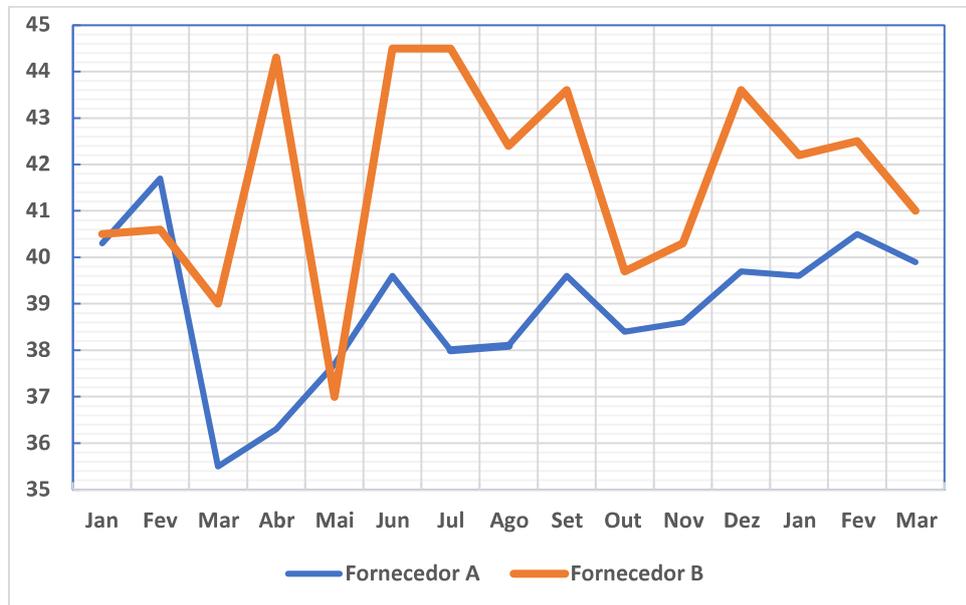
2. CONTROLE DE QUALIDADE

As farinhas de origem animal são excelentes fontes proteicas (aminoácidos), de minerais, (em especial fósforo e cálcio), além de gordura (energia). Por serem subprodutos, apresentam uma grande variabilidade em: composição nutricional; processamento (digestibilidade); deterioração (oxidação e rancidez), e, contaminação bacteriana. Por este motivo, o controle de qualidade destas matérias-primas deve ser presente e criterioso, a fim de obtermos o melhor resultado zootécnico e econômico.

As unidades industriais destinadas a produção de farinhas de origem animal são denominadas de graxarias, e utilizam como matéria-prima: restos de carcaças, aparas de carne, tendões, gordura e ossos. Sendo proibida a incorporação de pelos, cerdas, cascos, chifres, sangue, fezes, e conteúdo estomacal.

Para ilustrar essa grande variabilidade de fornecedores de farinha de carne, no Gráfico 2, apresentamos o comportamento do teor de proteína bruta durante 15 meses, provenientes de 2 fornecedores.

Gráfico 2. Teor de proteína bruta de dois fornecedores de farinha de carne e ossos durante 15 meses.



Nos Gráficos 3 e 4. Apresentamos as variações dos teores de fósforo e cálcio de dois fornecedores de farinha de carne e ossos durante 15 meses.

Tanto no caso dos teores de proteína bruta como em cálcio e fósforo as variações são extremamente significantes entre fornecedores e mesmo no próprio fornecedor, justificando a seleção de fornecedores como um controle de qualidade apurado, para não incorrerem em perdas econômicas e zootécnicas. Isto sem falarmos na variabilidade dos índices de acidez, peróxido, rancidez, contaminação bacteriana e aminas biogênicas.

Gráfico 3. Teor de fósforo de dois fornecedores de farinha de carne e ossos durante 15 meses.

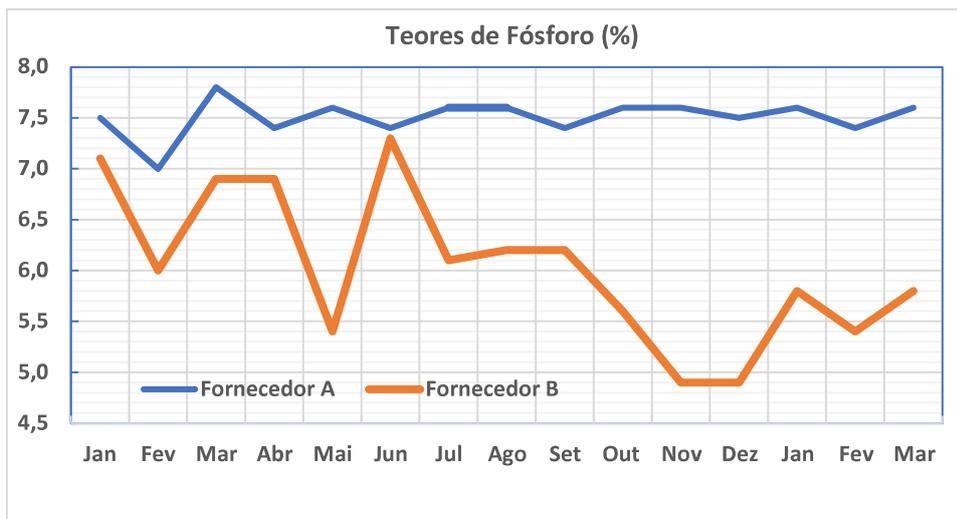
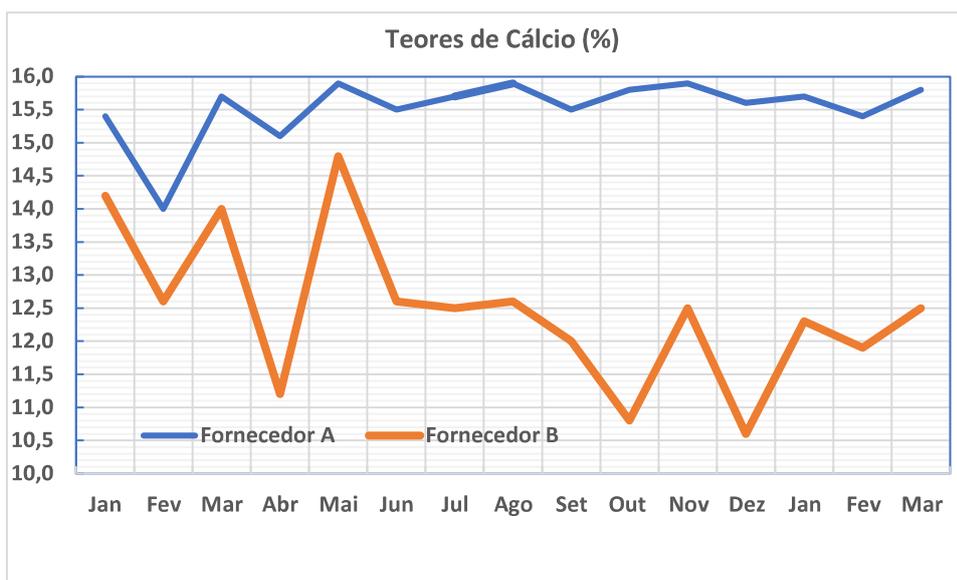


Gráfico 4. Teor de cálcio de dois fornecedores de farinha de carne e ossos durante 15 meses.



É importante salientar que antes de falarmos propriamente das análises desses ingredientes, um fator determinante para um efetivo controle de qualidade é a amostragem. Para exemplificarmos no Quadro 1, apresentamos as quantidades necessárias para a determinação analítica de proteína bruta, extrato etéreo, cálcio e fósforo.

Como se nota as quantidades são ínfimas quando pensamos que representam 1, 10, 100... toneladas de produto bruto. Assim, toda a nossa responsabilidade em

que a amostragem seja feita de maneira técnica, e, não como é feita na maioria das vezes, por pessoal não treinado e na lei do mínimo esforço.

Quadro 1. Quantidades de amostra necessárias para a realização de análises químicas.

Análises	Gramas
Proteína Bruta	0,1 – 1,0
Extrato Etéreo	4,0
Cálcio e Fósforo	2,0

Sugerimos que para produtos recebidos ensacados, seja adotado o seguinte critério:

Número de Sacos Recebidos	Número de Sacos Amostrados
1 - 10	Todos
11 - 25	5
26 - 50	8
51 - 75	9
76 - 100	10
Maior que 100	\sqrt{n} (*)

(*) n= número de sacos recebidos

Quando o recebimento for a granel sugerimos:

Quantidade Recebida - ton	Número Mínimo de
----------------------------------	-------------------------

	Pontos Amostrados
Até 15	5
De 16 – 30	8
Maior que 30	11

A retirada do material dos sacos ou granel deverá ser realizada com a utilização de instrumental próprio, ou seja, caladores. A quantidade retirada deve ser homogeneizada e posteriormente quarteada, de modo a representar toda a amostra. Este momento é o ideal para avaliar o aspecto físico da amostra, como cor, granulometria, odor e, presença de materiais estranhos. Em seguida ao quarteamento, a amostra deve ser embalada em saco plástico com todas as informações necessárias e enviada ao laboratório.

No laboratório, com a utilização de lupa (aumento de 8 a 50 vezes), realiza-se a microscopia, procurando detectar contaminantes, tais como: cascos, chifres, sangue, pelos, couro, penas, conteúdo ruminal etc.

Granulometria

Nesta análise, procuramos determinar o tamanho das partículas, bem como seu diâmetro geométrico médio (DGM). Nas tabela ao final deste capítulo, estão especificadas as granulometrias para os diferentes subprodutos. Principalmente, no caso de farinha de carne e ossos, é muito comum encontrarmos partículas grandes de ossos, que além de produzirem danos aos misturadores, não serão consumidos pelos animais, gerando problemas de falsos resultados analíticos e, conseqüentemente de desempenho.

Umidade

A umidade dos subprodutos varia de 6 a 10%. Produtos acima de 8% apresentam propensão a decomposição, além de aumentar a carga microbiana e acidificar. Já umidade muito baixa indica uma falha no processamento, afetando a digestibilidade da proteína e conseqüentemente dos aminoácidos (Quadro 2 e 3).

Quadro 2. Influência da pressão no teor de aminoácidos da farinha de carne.

Pressão(psi)	Thr	Lys	Met	Cys
0	81	76	81	65
15	76	67	76	50
30	76	68	76	48
45	66	48	62	36
60	54	41	62	15

Pressão utilizada no processo = 30 psi/20min/133 °C

Quadro 3. Influência da temperatura no Coeficiente de digestibilidade da Lisina (%)

Temperatura °C	Lys
110	92
132	85
140	81
152	74

Proteína Bruta

O teor de proteína bruta dos subprodutos varia em função de sua composição. No caso da farinha de carne e ossos o teor proteico é inversamente proporcional ao teor de matéria mineral, e conseqüentemente de cálcio e fósforo.

A solubilidade das proteínas nos subprodutos, em laboratório, é realizada *in vitro*, utilizando-se pepsina em uma concentração de 1:10.000 a 0,002 ou 0,0002%, em HCL 0,075 N. Dependendo da concentração de pepsina os valores mínimos de digestibilidade devem estar ao redor de 86%.

Extrato Etéreo

Em função dos diferentes tipos de processamento e do tipo de material, o teor de gordura das farinhas apresenta variações significativas. O ideal é que este valor esteja entre 5 e 8%, pois valores altos favorecem a oxidação e rancificação das gorduras.

A inclusão de antioxidantes aos subprodutos durante seu processamento é uma medida salutar para estender o tempo de armazenagem em até 3 meses.

Matéria Mineral (Cinzas)

A matéria Mineral é o resíduo inorgânico obtido após a queima do material em mufla a uma temperatura de 550 °C. Esta análise apresenta relação estreita com o nível proteico dos subprodutos, ou seja, quanto maior o teor de mineral menor o teor proteico. Por exemplo uma farinha de carne e ossos com um teor de proteico de 35% pode ter um máximo de 48% de cinzas, ao passo que uma farinha de 55 % de proteína pode ter um máximo de 23% de cinzas.

Quando o teor de cinzas ultrapassa 26% o produto passa a ser classificado como farinha de carne e ossos.

Cálcio e Fósforo

Após a determinação da fração mineral as análises de minerais podem ser realizadas. De modo geral em farinhas de carne a relação entre cálcio e fósforo é de 2,15 :1. Quando esta relação é superior a 2,25:1, normalmente ocorreu adulteração do produto, como por exemplo a adição de calcário, com a finalidade de mascarar a acidez do produto.

De modo geral espera-se uma relação de cinzas e cálcio de 2,75; de cinzas e fósforo de 5,84.

Oxidação

Fatores preponderantes na avaliação da qualidade dos subprodutos de origem animal são: oxidação, acidez, peróxidos, éber, aminas biogênicas e contaminação bacteriana.

A oxidação dos lipídica é uma reação entre o oxigênio do ar e os lipídeos, que determina queda significativa da qualidade.

A oxidação se dá em três etapas: iniciação, propagação e terminação. Na fase de iniciação ocorre a formação de radicais livres do ácido graxo. Na propagação, os radicais livres são convertidos em outros radicais, aparecendo produtos primários da oxidação (peróxidos e hidroperóxidos). Na fase de terminação, dois radicais combinam-se formando produtos estáveis (produtos secundários da oxidação) obtidos por cisão e rearranjo dos peróxidos (epóxidos, compostos voláteis e não voláteis).

Acidez

A acidez mede a presença de ácidos graxos livres pela ruptura das gorduras (hidrólise).

As gorduras em geral são compostas por três ácidos graxos ligados a uma molécula de glicerol por pontes de ésteres (triglicerídeos). Esses triglicerídeos são produzidos quando são hidrolisados. Portanto, sua presença indica que a gordura foi exposta a água, ácidos e ou enzimas.

O aumento do conteúdo de ácidos graxos livres diminui a digestibilidade e assim o conteúdo energético.

O ideal é que a acidez das farinhas neutralize no máximo 2 mg de NaOH/g de amostra, ou seja 2%.

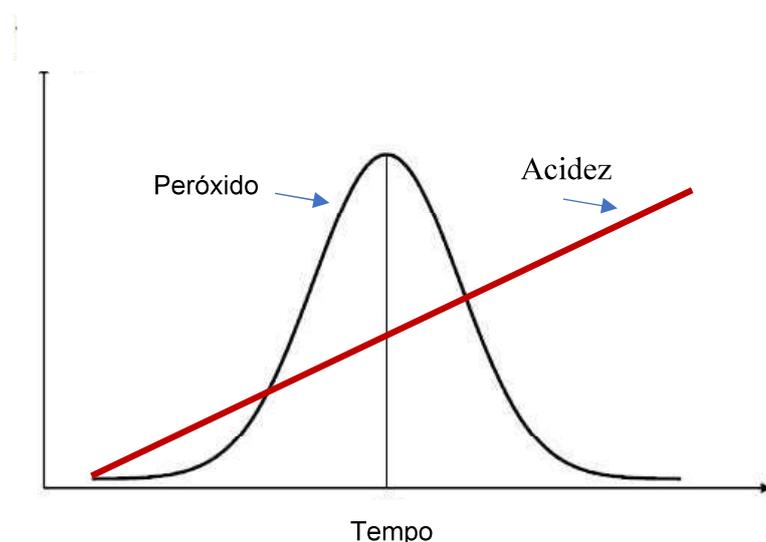
É importante salientar que a acidez ao longo do tempo é sempre crescente.

Peróxidos

Avalia o teor de peróxidos na gordura, ou seja, o teor de compostos que se formam a partir da oxidação ou reação dos radicais livres do ácido graxo com o oxigênio. Os radicais livres formados atuam como propagadores da reação, resultando em um processo autocatalítico.

Os peróxidos são compostos muito instáveis, sendo assim, a mesma amostra analisada em tempos diferentes, podem apresentar valores de peróxido variáveis. (Gráfico 5).

Gráfico 5. Evolução da Acidez e do Peróxido em Farinha de Carne.



Rancidez

A rancidez avalia as alterações de odor e sabor de óleos e gorduras, devido ao oxigênio do ar (rancidez oxidativa) ou por microrganismos (rancidez cetônica).

É um método qualitativo (positivo ou negativo), também conhecido como reação de Kreiss, onde a floroglucinol em meio ácido reage com os triglicérides oxidados dando uma coloração rósea ou vermelha. Quanto mais escura a deterioração é maior, devido a presença de aldeído malônico ou aldeído epihidrílico.

Teste de Éber

Detecta a presença de sulfetos, oriundos da degradação proteica, resultando em gás sulfídrico ou amônia, que quando combinado ao acetato de chumbo revelam uma mancha escura.

Padrões Microbiológicos

A temperatura, pressão e tempo de processamento a que são submetidos os subprodutos, eliminam praticamente todos os microrganismos presentes. Porém a recontaminação pode ocorrer por manuseio incorreto do produto acabado, bem como sacarias, transporte etc.

Atualmente a *Salmonella spp.*, juntamente com o *Clostridium perfringens* são as bactérias que podem limitar a utilização do subproduto. Para mitigar esta possível contaminação recomenda-se o tratamento dessas farinhas com ácidos orgânicos, ou produtos contendo formalina.

Considera-se uma amostra negativa para *Salmonella* quando esta não está presente em 25 gramas da amostra.

Aminas Biogênicas

As aminas biogênicas são produzidas pela ação de descarboxilases bacterianas ou fúngicas sobre aminoácidos livres. O excesso de calor na coleta, transporte, armazenamento e processamento favorecem seu aparecimento.

As aminas biogênicas encontradas são: histamina, cadaverina, putrescina, triptamina, tiramina entre outras. Os níveis prejudiciais na alimentação animal ainda não foram determinados, e, alguns autores afirmam não serem problemas em função dos valores encontrados, bem como pela proporção de uso desses subprodutos.

Padrões de Qualidade de Subprodutos de Origem Animal.

A seguir apresentamos os parâmetros de qualidade sugeridos pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal de 2023.

Parâmetros	U nidade	Fa. Penas e Vísceras	Fa. Pena Hidrolisa da e Sangue	Fa. Pena Hidrolisa da	Fa. De Vísceras
Umidade - max	g/ kg	80, 0	80, 0	100 ,0	80, 0

Proteína Bruta - min	g/ kg	620 ,0	740 ,0	780 ,0	550 ,0
Extrato Etéreo- min	g/ kg	70, 0	70, 0	50, 0	100 ,0
Matéria Mineral - max	g/ kg	170 ,0	50, 0	40, 0	150 ,0
Cálcio - max	g/ kg	60, 0	-	-	50, 0
Fósforo - min	g/ kg	11, 0	-	-	15, 0
Digestibilidade – min (*) – 0,02%	%	45, 0	40, 0	40, 0	60, 0
Digestibilidade – min (*) – 0,0002%	%	-	20, 0	20, 0	50, 0
Acidez - max	m g/NaO H/g	3,0	6,0	6,0	3,0
Índice Peróxido - max	m eq/100 0g	5,0	5,0	5,0	5,0
Salmonela	Ausência em 25 gramas				
Retenção Peneira 3,4 mm - max	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Retenção Peneira 2,0 mm - max	%	5,0	5,0	5,0	5,0
Retenção Peneira 1,68 mm - max	%	10, 0	10, 0	10, 0	10, 0

(*) Digestibilidade em Pepsina 1:10.000 a 0,02 e 0,0002% em HCl 0,075 N

Parâmetros	U nidade	Fa. Carne Bovinos	Fa. Carne e Ossos Bovinos	Fa. Carne e Ossos Suína	Fa. De Peixes
Umidade - max	g/ kg	100,0	100,0	80,0	100,0
Proteína Bruta - min	g/ kg	550,0	350,0	460,0	500,0
Extrato Etéreo- min	g/ kg	50,0	50,0	120,0	30,0
Matéria Mineral - max	g/ kg	230,0	480,0	330,0	300,0
Relação Ca/Fósforo - max	-	2,1 5	2,1 5	2,1 5	2,0
Fósforo - min	g/ kg	7,0	38,0	25,0	20,0
Digestibilidade – min (*) – 0,02%	%	50,0	40,0	30,0	50,0
Digestibilidade – min (*) – 0,0002%	%	-	45,0	-	-
Cloreto de Sódio - max	g/ kg	10,0	10,0	-	30,0
Acidez - max	m g/NaO H/g	6,0	6,0	6,0	6,0
Índice Peróxido - max	m eq/100 0g	5,0	5,0	5,0	5,0
Salmonela	Ausência em 25 gramas				
Resíduo Insolúvel em HCL - max	g/ kg	-	-	-	10,0
Retenção Peneira 3,4 mm - max	%	0,0	0,0	-	-

Retenção Peneira 2,0 mm - max	%	5,0	5,0	5,0	-
Retenção Peneira 1,68 mm - max	%	10, 0	10, 0	-	-

Parâmetros	U nidade	Fa. Ossos Calcina dos	Fa. Ossos Autoclava da	Fa. Sangue Spray Dried	He mácias
Umidade - max	g/ kg	20,0	60,0	80,0	80, 0
Proteína Bruta - min	g/ kg	-	200, 0	85,0 0	92 0,0
Extrato Etéreo- min	g/ kg	-	-	-	-
Matéria Mineral - max	g/ kg	980 ,0	650, 0	60,0	50, 0
Relação Ca/Fósforo - max	-	2,1 5	-	-	-
Fósforo - min	g/ kg	150 ,0	100, 0	-	-
Digestibilidade – min (*) – 0,02%	%	-	-	80,0	-
Acidez - max	m g/NaO H/g	-	2,0	-	-
Salmonela	Ausência em 25 gramas				

Parâmetros	U nidade	Óle o de Aves	Gor dura Bovina	Gor dura Suína
Umidade – max (*)	g/ kg	40,0	40, 0	40, 0
Extrato Etéreo- min	g/ kg	960 ,0	960 ,0	960 ,0
Acidez Equivalente em Ácido Oleico - max	% AGL	6,0	6,0	6,0
Índice de Peróxido- max	-	5,0	5,0	5,0
Índice de Saponificação	-	190 - 196	190 - 202	190 - 194
Índice de Iodo	-	70 - 90	35 - 50	55 - 70

(*) Somatório de umidade, impurezas e insaponificáveis.

Referências

- ABRA. Associação Brasileira de Reciclagem Animal. Brasília. Disponível em: http://www.abra.ind.br/anuário_2021. Acesso em 20 abr.2023
- BELLAVER, C; ZANOTTO, D.L. **Parâmetros de qualidade em gordura e subprodutos proteicos de origem animal**. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS; 2004, Santos – SP. Anais. Campinas: FACTA, v.1 p.79-102, 2004.
- BUTOLO, J.E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Campinas. SP, 430p., 2ª. edição, 2010.
- Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. São Paulo, Sindirações, 2023.
- MORETTI, A.P.R. Qualidade da Matéria-Prima. Monitoramento e Inspeção de Ingredientes para Nutrição Animal. **Agroceres Multimix**. Disponível em: <http://www.agroceresmultimix.com.br/painel/uploads/11072016095600.pdf>. Acesso em 20 abr. 2023.
- ROSCHER, R. Análises Bromatológicas-Produtos de Origem Animal. In: WORKSHOP DE LABORATÓRIOS DE NUTRIÇÃO ANIMAL. Pedro Leopoldo – MG, 2017. Disponível em: <https://www.sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2017/12/06->

[Analises-Bromatologicas-Produtos-de-Origem-Animal-Renata-Roschel.pdf](#). Acesso em: 20 abr. 2023.

SCHEUERMANN, G. N.; CARON, L. Aminas biogênicas: qual a relevância na avicultura? Disponível em <https://www.abra.ind.br/aminas-biogenicas-qual-a-relevancia-na-avicultura>. Acesso em 19 abr. 2023.

MÉTODOS DE SACRIFÍCIO E DESTINAÇÃO DE CARÇAÇAS EM CASO DE INFLUENZA AVIÁRIA

Marcelo Paniago

Ceva Animal Health Asia Pacific

Em recente publicação, Shi *et al.* (2023) propuseram, baseado em informações relatadas no OIE-World Animal Health Information System, três diferentes ondas de Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP) causada por vírus H5. Durante a primeira onda, que ocorreu entre 2005 e 2010, envolvendo principalmente países asiáticos, 55,2 milhões de aves morreram ou foram abatidas. Durante a segunda onda, de 2011 a 2019, foram relatados surtos na Ásia, Europa, África e América do Norte e 139,9 milhões de aves morreram ou foram sacrificadas. Finalmente, durante a terceira onda, de 2020 a novembro de 2022, os surtos relatados concentraram-se principalmente na Europa e na América do Norte e causaram a morte ou descarte de 193,9 milhões de aves. Em outras palavras, o número de aves perdidas durante os 3 anos da terceira onda foi igual ao número de aves perdidas durante os 15 anos das ondas 1 e 2. Esses números ilustram os enormes desafios enfrentados pelo setor avícola para sacrificar as aves e manejar suas carcaças.

Para controlar uma doença infecciosa com Influenza Aviária, é necessário manejar bem as carcaças de lotes infectados como também sacrificar aves de lotes saudáveis que apresentem risco de serem infectadas, para que haja biocontenção do agente infeccioso. As estratégias de despovoamento em massa incluem, entre outros, eletrocussão, deslocamento cervical, gaseamento e formação de espuma (Tahir *et al.*, 2015). O fechamento da ventilação também é usado como método de sacrifício em massa, mas é, sem dúvida, o mais polêmico dos métodos e, quando permitido, deve ser adotado apenas em condições especiais.

A escolha do método depende de uma série de fatores como número de aves, bem-estar animal, disponibilidade do método de sacrifício, manejo das aves, custo, legislação vigente, entre outros. Segundo Tahir *et al.* (2015), os objetivos básicos das estratégias de despovoamento incluem (1) reduzir a dor e o sofrimento das aves, (2)

minimizar a propagação de doenças e (3) garantir a proteção dos operadores contra riscos biológicos potenciais.

O manejo das carcaças também deve levar em conta critérios como número de aves, impacto ambiental, manejo e transporte das carcaças, custo, tempo necessário e, claro, a legislação vigente. Payne (2017) fez análise detalhada dos diferentes processos disponíveis. Segundo esse autor, o enterro de carcaças é um método de descarte que pode ser conduzido no local e de forma rápida. Entretanto, esse método requer avaliação prévia do local para garantir que as diretrizes ambientais locais sejam seguidas. As considerações envolvem localização, tipo de solo, topografia, profundidade dos lençóis freáticos, entre outros.

A utilização de aterros sanitários, quando permitida, é uma opção importante durante um surto de Influenza Aviária. Esse método é até mesmo considerado uma forma de enterro de carcaças. Entretanto, estritas medidas de biossegurança devem ser seguidas durante o transporte e descarte das aves.

A incineração é a destruição térmica de carcaças, transformando-as em cinza, usando-se combustível auxiliar, como propano, diesel ou gás natural. Contudo, esse método requer grande quantidade de energia, em comparação com outros métodos de eliminação de carcaças e, em caso de grande número de aves, a pequena capacidade de incineradores limita seu uso. Por isso, para grandes operações avícolas, a incineração pode ser adotada em combinação com outros métodos de sacrifício em massa.

A compostagem usa processos de aquecimento biológico para degradar naturalmente as carcaças de aves, inativar o vírus da influenza aviária, controlar odores e reduzir a exposição a moscas de maneira biossegura e ambientalmente sustentável. A compostagem pode ser feita no interior do galpão ou ao ar livre. É necessário considerar que esse é um processo lento, portanto, se feito no interior de um galpão, pode atrasar sua limpeza e desinfecção, resultando em tempos de inatividade prolongados, em comparação com outros métodos de eliminação.

De acordo com United States Environmental Protection Agency (EPA), a compostagem foi usada no surto de Influenza Aviária de 2014–2015 nos EUA para 85% das carcaças de aves. Flory & Peer (2016) afirmam que a experiência em 2015 demonstrou que a compostagem pode ser uma opção viável de eliminação de

carcaças para grandes surtos de influenza aviária, com aplicabilidade para todos os tipos de operações avícolas.

Enfim, não existem métodos ideais de sacrifício de aves ou de manejo de carcaças. Há, sim, métodos que são mais adaptados à situação enfrentada pela empresa, ao tipo e número de aves, entre outros. É importante ressaltar também que, durante um surto, vários métodos de sacrifício e de destinação de carcaças, previstos na legislação vigente, são usados simultaneamente.

Referências

- Almond, A. Compost Turn poultry litter and carcasses into a useful resource. USAID. Baba I.A., Banday M.T., Khan A.A. *et al.* Traditional methods of carcass disposal: a review. *J Dairy Vet Anim Res.* 2017;5(1):21–27. doi: 10.15406/jdvar.2017.05.00128
- Benson, E. R., Alphin, R. L., Rankin, M. K., Caputo, M. P. Hougentogler, D. P. and Johnson, A. L. Mass Emergency Water-Based Foam Depopulation of Poultry. *Avian Diseases* 56:891-896, 2012
- Council for Agricultural Science and Technology (CAST). 2008. Poultry Carcass Disposal Options for Routine and Catastrophic Mortality. Issue Paper 40. CAST, Ames, Iowa.
- Dufour-Zavala, L. Presentation on “depopulation methods” in the Biological Scientific Forum, Ceva Animal Health. Paris, May 2017.
- EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare), Nielsen *et al.* 2019. Scientific Opinion on the killing for purposes other than slaughter: poultry. *EFSA Journal* 2019;17(11):5850, 83 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5850>
- Carcass Management During Avian Influenza Outbreaks. United States Environmental Protection Agency (<https://www.epa.gov/homeland-security-waste/carcass-management-during-avian-influenza-outbreaks>)
- Flory, G. and Peer, B. Composting solution to Avian Flu mortality management. January 18, 2016 (<https://www.biocycle.net/composting-solution-to-avian-flu-mortality-management/>)
- Gerritzen, M. A., Lambooi, E., Stegeman, J. A. and Spruijt, B. M. 2006. Slaughter of poultry during the epidemic of avian influenza in the Netherlands in 2003. *Veterinary Record* 159, 39-42.
- Payne, J. 2017. Mortality Management Options During an Avian Influenza Outbreak. Oklahoma Cooperative Extension Service, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University.
- Shi, J., Zeng, X., Cui, P., Yan, C., & Chen, H. 2023. Alarming situation of emerging H5 and H7 avian influenza and effective control strategies. *Emerging microbes & infections*, 12(1), 2155072. <https://doi.org/10.1080/22221751.2022.2155072>

Tahir, R., Anjum, A., Khushi, M., Rasool, A., Khan, F. 2015. Avian Influenza and its mass depopulation strategies in infected poultry birds. Taiwan Veterinary Journal. 41. 1-7. 10.1142/S1682648515300026.

USDA - Standard Operating Procedures: 14. Disposal

Webster, A. B. and Collett S. R. 2012. A mobile modified-atmosphere killing system for small-flock depopulation. J. Appl. Poult. Res. 21 :131–144. <http://dx.doi.org/10.3382/japr.2011-00375>

World Organization for Animal Health (www.woah.org)

Formação dos profissionais ligados a avicultura

Antônio Mário Penz Junior

Cargill Animal Nutrition

mario_penz@cargill.com

1. Introdução

Hoje vivemos em uma sociedade competitiva, em que os meios disponíveis para avançarmos em nossos conhecimentos são impressionantes e de acesso relativamente simples. Com isso, profissionais com conhecimentos medianos e que não se distinguem naquilo que se propõem a fazer, terão menos oportunidades. Assim, muito cedo, cada cidadão deve refletir em como participar desta sociedade, para contribuir, de forma diferenciada, naquilo que se apresenta como sua preferência. Na verdade, a sociedade espera que sonhemos com um futuro profícuo e não deixemos de pensar nas nossas realizações pessoais, da nossa família e da nossa comunidade. Desde cedo é importante que convivamos com boas influências e que nossas atitudes sejam normalmente proativas, agregadoras. Claro que o grau de esforço de cada um, para atingir esses objetivos, aqui descritos, é diferente. E, para superar todos os obstáculos, que são imensos, é fundamental que se tenha muita determinação e resiliência. Sabemos que o grau de ambição varia entre os indivíduos, por isso que a pergunta fundamental, no início das nossas vidas, é em que universo queremos viver?

2. Preparação para a atividade profissional

a. Ensino Médio

É no ensino médio que definimos muitos dos objetivos profissionais que queremos alcançar. Inclusive, muitos escrevem textos que serão lidos no futuro, para ver o quanto dos seus sonhos se tornaram realidade. É nesta hora que podemos dar ar ao imaginário. Mas, para facilitar essa “viagem”, é importante que em um determinado momento cada um deve entender o que oferece as diferentes profissões, seus futuros, suas oportunidades, conversar com profissionais de diferentes áreas,

visitar centros de formação e, em muitos casos, buscar apoio educacional, para fortalecer sonhos e convicções. Também, é nesse período da vida que nos defrontamos, com alguma clareza, sobre essa competição imposta pela sociedade. Os princípios básicos da meritocracia vão se definindo e, para avançarmos, temos que ter claro que precisamos, quem sabe, não sermos os melhores, mas, certamente, sempre fazermos o melhor possível. Com isso, aquela condição natural de todo o ser humano, de sempre buscar, de forma natural ou não, a sua zona de conforto, tem que ser superada, o mais frequentemente possível. Zona de conforto não dá sustentação para qualquer ato de superação. E o crescimento individual requer essa superação, trazendo a cada um de nós oportunidades diferentes daquelas que são tratadas como comuns. Jack Welch, em seu livro “Paixão por Vencer” (2005) cita a frase de sua mãe, dita em 1953, “meu filho, estude, a vida não nos proporciona atalhos”.

b. Escolha da Faculdade (<https://emec.mec.gov.br>)

Sem dúvida, essa é uma escolha muito difícil de fazer. As melhores faculdades, através de seus exames de admissão, são mais competitivas. E, é nessa hora que no Brasil sofremos muito. Assumindo que tenhamos feito a escolha correta para a futura área de atuação, passamos a identificar em que nível de qualificação nos encontramos, para enfrentar esses exames. De acordo com o INAF (2018), somente 12% da população brasileira entre 15 e 65 anos tem formação proficiente. Mais de 60% são analfabetos (8%), com formação rudimentar (20%) ou elementar (32%). Com isso, a seleção pela escolha da faculdade vem de acordo com a capacidade de enfrentar o desafio do “vestibular”. Claro que em nosso país não faltam faculdades de medicina veterinária, engenharia agrônômica e zootecnia. De acordo com o INEP – Estatística de Educação Superior, 2021 (publicado em 08.12.2022) e Wouk *et al.*, (2022) as ofertas nessas três áreas estão mostradas na figura 1:

Figura 1. Distribuição da Faculdades de Engenharia Agrônômica, Medicina Veterinária e Zootecnia, no Brasil.

Faculdade	Privada	Pública	Total	Priv/Públ (%)
Engenharia Agrônômica	247	222	469	53

Medicina Veterinária	482	54	536	90
Zootecnia	25	99	124	20
Total	754	375	1129	67

Com isso, muitos candidatos a essas profissões terminam buscando faculdade de qualidade inferior e, para superarem essa escolha, terão que fazer um esforço ainda mais significativo. Terão que se tornar “autodidatas”, o que sabemos que não é fácil. De acordo com Wouk *et al.*, (2022) 90,5% das faculdades privadas em Medicina Veterinária tiveram conceito 1 (mínimo) no ENADE 2019 e 100% das faculdades públicas tiveram conceito 5 (máximo). Em 2022, das 536 faculdades de veterinária, 28,3% eram de Ensino à Distância (EaD). Pode? Esse número absurdo de faculdades de Medicina Veterinária faz com que se titulem, por ano, aproximadamente 11 mil profissionais. Essa quantidade de profissionais faz com que no Brasil tenhamos 77,4 médicos veterinários/100 mil habitantes. Na Europa são 35,5 e nos EUA são 35,6. Também, 39 países europeus têm 52 cursos de Medicina Veterinária e nos EUA são 33. Já na França são 4 e todas públicas.

Essa multiplicação absurda de faculdades ocorreu a partir de 1980 e só tem servido, na maioria dos casos, como um negócio interessante para seus proprietários, mas não para seus alunos. A verdade é uma só. Faculdades desqualificadas titulam (não formam) profissionais despreparados para exercer a profissão e que, no final, terminam desempregados. De acordo com Wouk (2021), na Medicina Veterinária e entendo que serve para engenharia agrônoma e zootecnia, essa situação só se reverterá se houver uma discussão profunda entre governo e órgãos representativos de classe. Se esse aumento de cursos for controlado por mecanismos restritos de novas creditações e através de Exame Nacional de Certificação Profissional, que já ocorreu na Medicina Veterinária de 2002 a 2007.

c. Atenção a formação teórica

Existe uma máxima que diz que “o melhor prático é aquele que conhece profundamente a teoria”. Então, mais uma vez, o esforço individual em buscar conhecimento é inevitável. E, claro, quanto mais carente for a faculdade em oferecer recursos didáticos, mais o futuro profissional terá que superar esses espaços, essas

lacunas, com estudos individuais, que normalmente não são fáceis de serem viabilizados no dia a dia.

d. Busca de estágios complementares

De acordo com a ONU (2018), a população rural brasileira está em torno de 15%. Com isso, mais profissionais oriundos da zona urbana estarão se formando em ciências agrárias, com nenhuma ou pouca vivência no meio rural. Para minimizar essa falta de experiência, da convivência com a população rural, esses profissionais terão que buscar estágios nas mais diferentes áreas do conhecimento. Isso servirá para entender um pouco da dinâmica de uma propriedade rural, de seus produtores e, também, para definir suas áreas técnicas de preferência, considerando que os cursos em ciências agrárias, mesmo com 5 anos, são muito generalistas.

e. Cursos de pós-graduação

Se formos comparar nossos cursos em engenharia agrônoma, medicina veterinária e zootecnia, com o de medicina humana, primeiro verificamos que o tempo de formação é de 5 anos enquanto aquele é de 6 anos. O médico humano, depois de todo o período de formação acadêmica, só deixará de ser generalista, com uma residência, que pode durar 2 ou mais anos. Por que os profissionais de medicina veterinária, engenharia agrônoma e zootecnia, que têm currículos vastos, abrangendo muitas áreas de conhecimento, podem sair da faculdade se julgando especialistas? Aqui serve, mais uma vez, o aviso de que o profissional que busca um curso de pós-graduação, precisa ter a consciência de que deve escolher o melhor, de acordo com suas possibilidades. Não é possível fazer um curso de pós-graduação que seja somente a extensão do curso de graduação. Muitos profissionais buscam esses cursos de pós graduação para se qualificar como futuros professores das faculdades de engenharia agrônoma, medicina veterinária e zootecnia, o que faz sentido, considerando que são 1129, em todo o país. Entretanto, esses espaços também são limitados. Na verdade, todo o profissional primeiro deve ver a sua formação, em nível de pós-graduação, como a sua “residência” em uma área específica do conhecimento.

Dentro dessa perspectiva, de que devemos seguir incorporando conhecimento, depois de completar o curso superior, Tim Brown, em seu livro “Changing by Design” (2009) estabelece o conceito “T-shaped”. Ele representa a formação de um indivíduo

como sendo aquela em forma de “T”. A parte vertical do T representa a Formação Específica de um profissional. É neste período que são procurados os cursos de graduação e pós-graduação na área de preferência. A parte horizontal do T, representa a Educação Continuada, em que o profissional busca áreas complementares de conhecimento (marketing, venda, estatística, etc), aproveita para estudar muito e usa desses novos conhecimentos para contribuir, de forma mais efetiva, com seus colegas. Ao profissional, essa visão da formação dá uma maior visibilidade, pela multidisciplinaridade do conhecimento e fortalece suas ações em trabalhos em equipe. Ou seja, sempre e agora mais, o processo de seguir estudando, depois da formação profissional, é inevitável.

3. Carreira Profissional

Qualquer profissional, quando conclui seu curso de graduação tem, teoricamente, muitas oportunidades de trabalho. Isso não é diferente para os profissionais de engenharia agrônoma, medicina veterinária e zootecnia, que procurarão a avicultura para exercer a profissão. Poderão atuar na academia, em pesquisa, em atividades governamentais, em produção animal, como técnico comercial e como consultor, entre outras. Agora, existem conhecimentos indispensáveis para os profissionais que vão atuar na avicultura, que devem ser considerados desde o início de seus cursos universitários e alguns já em cursos para técnicos agrícolas. Entre as características esperadas para um técnico em avicultura destacam-se:

- Ter feito um bom curso de graduação, dando atenção plena a formação teórica.
- Ter interagido, através de estágios, com as atividades profissionais preferidas.
- Entender sobre saúde intestinal das aves.
- Entender sobre extensão rural.
- Entender sobre ambiente de produção e de bem-estar animal.
- Ter consciência de sustentabilidade na produção animal.
- Falar um segundo idioma.
- Ter sentimento de equipe.
- Ter capacidade de comunicar-se e trabalhar sob pressão.
- Ter conhecimento geral, do que está acontecendo no mundo em que vivemos.

Um aspecto que muitas vezes o profissional recém-formado não se dá conta é da importância da sua relação com o produtor rural. Dependendo da área que ele atuará esta, muitas vezes, é a maior lacuna, na relação técnico/produtor. Como técnico, em geral, temos a visão em atuar vendo os animais e seus potenciais de desenvolvimento. Isso está correto. Entretanto, o primeiro cliente de um técnico, à campo, é o produtor. Se o profissional conseguir passar a ele seus conhecimentos, as informações se transformarão em bons resultados dos animais. Por isso que a função de um profissional de campo tem que ser menos auditor e mais extensionista. Em geral, o auditor busca falhas nos processos de produção e o extensionista, com a sua sensibilidade com o produtor, busca oportunidades que podem ser alcançadas pelo esforço mútuo. Essa premissa é sustentada por estudos que mostram que os resultados nas granjas avícolas dependem, quando conhecidos, do engajamento do produtor com o técnico. Muitas vezes queremos crer que os resultados saem por boa genética, boa nutrição ou sanidade correta. Claro que isso é relevante, desde que o produtor e o técnico estejam sintonizados em protocolos de manejo indispensáveis para o bom desenvolvimento dos animais. É por isso que, em sistemas de produção, onde todos os animais têm a mesma origem genética, tem a mesma nutrição e os mesmos cuidados sanitários, terminam não tendo os mesmos resultados zootécnicos. A diferença está na motivação e no conhecimento dos produtores e dos técnicos.

Aqui também tem um outro aspecto importante que cada vez mais exige a competência do técnico de campo. No passado lidávamos com produtores rurais. Hoje, já encontramos na propriedade colegas que voltaram para casa com formação superior e que esperam, dos serviços técnicos, mais do que seus ascendentes. Eles deixaram de ser produtores rurais para serem empreendedores rurais e, por isso, querem informações diferenciadas, pois as normais também já conhecem.

Outro desafio que, em breve, será encontrado é a alteração das gerações que compõem a força de trabalho. De acordo com a ONU (2019), em 2030, a grande expansão de protagonismo na sociedade será por cidadãos que hoje têm entre 23 e 38 anos (Figura 2). Ou seja, em um período muito curto, grande parte da população que hoje é mera assistente ou coadjuvante das mudanças da sociedade, farão com que as mudanças ocorram. Isso é outro tremendo desafio que a sociedade terá que se adaptar. As gerações Y, Z e Alfa precisarão se preparar para isso, especialmente pois têm comportamentos diferentes dos que fazem e faziam parte das gerações baby

boomers e X, Mas, de qualquer maneira, todos temos que seguir perseguindo a satisfação pelo que faz, não deixando a dedicação, a resiliência e a capacidade de interagir, em atividades de grupo. O que não podemos, nessa jornada, nos tornarmos obsoletos, mesmo que nossas profissões sigam relevantes e sempre serão.

Figura 2. Força de trabalho global

Gerações	BB	X	Y (milênios)	Z	Alfa
Anos	1945- 1964	1965- 1984	1985- 1999	2000- 2009	2010- 2023
Idade em 2030	66 - 85	46 - 65	31 - 45	21 - 30	7 - 20
2020	13	37	44	6	0
2025	5	31	43	21	0
2030	0	25	41	34	0

Adaptado de Letting, 2019. Dados das ONU

4. Conclusões

- Desde muito cedo devemos definir o que queremos.
- Temos que usar tempo para buscar faculdades que formam e não só titulam. (também vale para cursos de pós-graduação).
- As faculdades de engenharia agrônômica, medicina veterinária e zootecnia são muito generalistas. Não nos preparam para uma atividade profissional muito competitiva.
- A educação continuada cada vez mais será uma necessidade no mercado de trabalho na área da avicultura.
- As oportunidades sempre serão maiores para profissionais com conhecimento diferenciado e que estejam preparados para trabalhar em grupo e sob pressão.
- Os profissionais devem estar preparados para deixar de ser espectadores e/ou coadjuvantes para ser protagonistas.

5. Referências

Brown, Tim. 2009. Change by Design. Harper Collins Publishers.

Jack Welsh, 2005. A Paixão por Vencer, Elsevier.

Letlink, 2019. Dados da ONU

INAF, 2018. Indicador de Alfabetismo Funcional

INEP, 2018. Estatística de Educação Superior – 08.12.2022

ONU, 2018. World Population. 2018 Review.

Wouk Antônio, 2021. CFMV. <https://www.crmv-pr.org.br/artigos> 31.08.2021

Wouk, Antônio *et al.*, 2022. Demografia da MEDICINA VETERINÁRIA do Brasil 2022

Influenza Aviária – Um risco que deve ser gerenciado

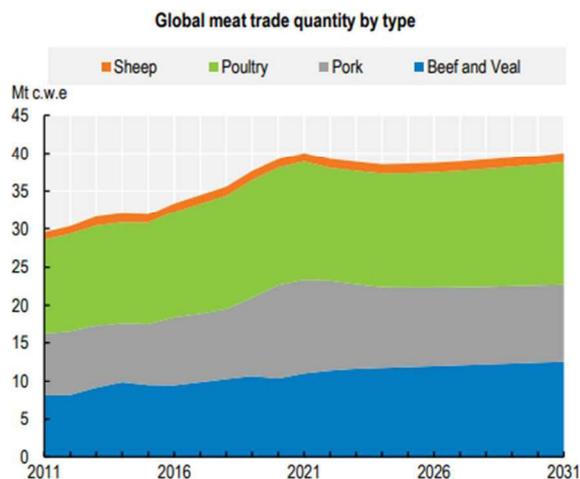
Mário Sérgio Assayag Jr.

Gerente Técnico Aviagen América Latina

A produção de carne de frango está em um grande momento no mundo, com crescimento consistente nos últimos anos, atendendo à um aumento de demanda de proteína de alta qualidade, com segurança alimentar, com grande flexibilidade e agilidade para atender as exigências de todos clientes e mercados no mundo.

É a consolidação global de uma cadeia altamente sustentável, consequência da evolução genética dos últimos anos associada à eficiência produtiva das empresas processadoras e dos produtores no campo. O baixo consumo de água na cadeia, a alta eficiência na conversão alimentar das aves com a produção do frango e ovos em pequenas áreas, com baixo custo de produção, ótimo rendimento no abatedouro, transformando os insumos vegetais em proteína animal no prato da população, garantindo saúde e segurança alimentar aos consumidores.

No mercado brasileiro, a carne de frango e a produção de ovos foram as proteínas que melhor se saíram durante o período de pandemia. Naquele momento também houve elevação dos custos e preço de venda da carne bovina, levando à um consumo positivo da carne de frango, chegando a valores próximos a 50kg por habitante.



OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031, pg 202: [f1b0b29c-en.pdf \(oecd-ilibrary.org\)](#)

O risco real atual, que o governo e as empresas devem gerenciar e se proteger, está relacionado à chegada da Influenza Aviária de Alta Patogenicidade na América do Sul. Esse grande desafio deve seguir como o maior problema para a indústria em 2023.

Influenza Aviária

Global Avian Influenza Viruses with Zoonotic Potential situation update - [Global AIV with Zoonotic Potential \(fao.org\)](#)

High Pathogenicity Avian Influenza Symposium

A influenza aviária (IA) sempre foi um risco associado à produção avícola global, gerando incerteza quanto ao comportamento dos clientes e países importadores quando ocorrem casos no país exportador.

Nos últimos anos, a grande maioria dos países tem se tornado mais conscientes quanto ao baixo risco associado a casos de influenza em aves silvestres e de fundo de quintal, com um menor impacto no comércio global. Essa percepção de menor risco é ainda mais associada aos casos de Influenza Aviária de Baixa Patogenicidade (IABP) em aves silvestres.

O risco de atendimento aos mercados no caso de um surto em um país, em região distante de áreas produtoras, também deverá seguir se consolidando para que seja aceito o conceito de regionalização, zoneamento e, principalmente, compartimentalização. Isso permite a exportação a partir de áreas livres da doença, mesmo com casos em região geográfica distante da zona de produção.

Influenza Aviária de Alta Patogenicidade H5N1

Nos últimos anos, mais precisamente desde 2005, um vírus da Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP) do tipo H5Nx, começou a circular a partir do centro da Ásia. Esse vírus tem se apresentado variações moleculares que o tornam mais ou menos patogênicos.

Esse desafio que podemos dizer que é maior que o ocorrido no passado tem levado a uma discussão acadêmica, governamental e entre todos os entes do agronegócio, que está mais difícil de controlar a doença, que tem levado a situações comuns a todos os países como:

- 1) Dificuldade de controle desse vírus em aves silvestres;
- 2) Alto impacto na saúde e bem estar das aves;
- 3) Dificuldade de depopulação dos plantéis atingidos e nas aves não doentes no perifoco;
- 4) Impacto social e emocional com a eliminação de aves não comerciais, não doentes, principalmente, mas em área perifocais de aves não doentes e de aves de companhia;
- 5) Perda financeiras significativas para as famílias no campo, produtores, indústrias e países atingidos;

Esse quadro de maior desafio de IA vem sofrendo alterações e sofreu uma mudança importante desde o inverno de 2020 (2022 H5N1 – vírus 2.3.4.4b), que a partir da Ásia central, esse vírus se espalhou para o leste asiático, Oriente Médio, África e América do Norte, com uma evidência bi-direcional relacionada as aves migratórias da primavera. Podemos considerar que essa é uma variante viral mais patogênica, que inicialmente causou mortalidade em aves silvestres e migratórias.

Assim, esse evento de disseminação do vírus de 2020 pode ser considerado o maior e mais longo evento sanitário desde o século passado, atingindo oficialmente mais de 90 países, da Ásia, Europa, África e toda América. Como exemplo, no momento que escrevemos esse artigo em fevereiro de 2023, o USDA (*United States Department of Agriculture*) está considerando que nos EUA o vírus já causou perdas em 47 estados com mais de 55 milhões de aves eliminadas. Na Europa, o EFSA (Administração Europeia de Segurança Alimentar) já comunicou aproximadamente 50 milhões de aves abatidas.

Em algumas regiões esse vírus passou a infectar aves de fundo de quintal e aves criadas soltas em condições comerciais e semi-comerciais, causando perdas importantes naquelas regiões geográficas.

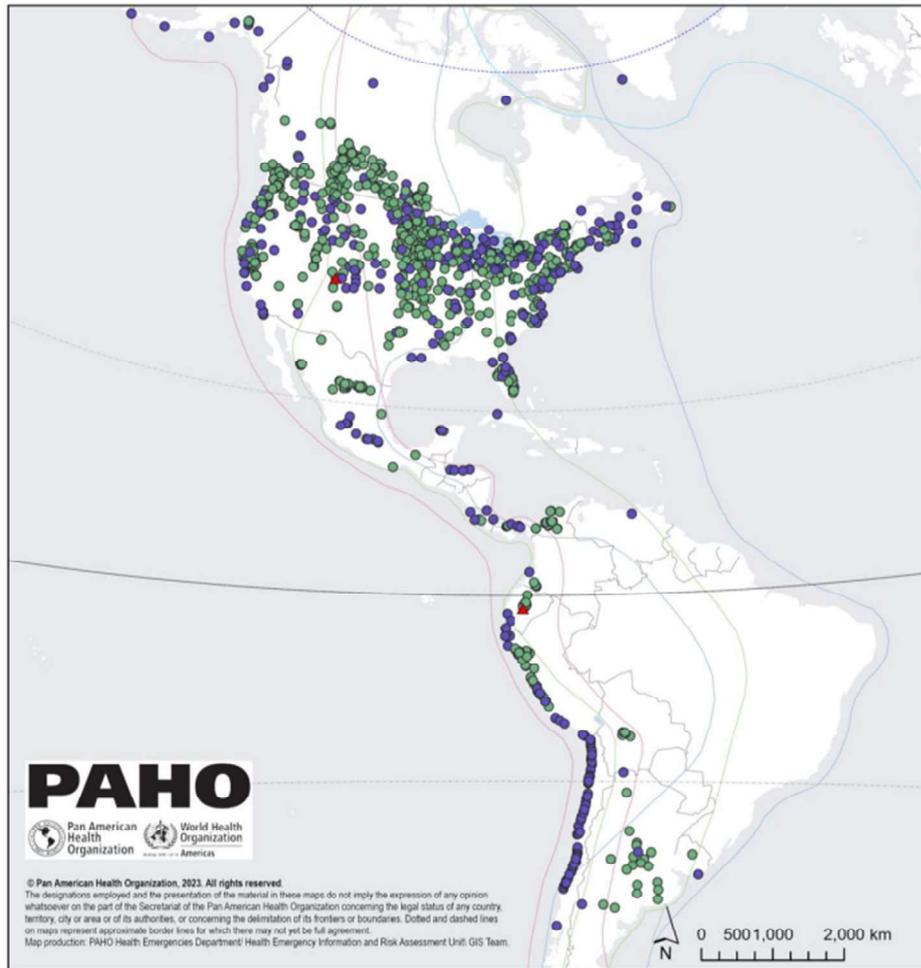
Nos casos de confirmação de mortalidade causada por vírus altamente patogênico, existe a necessidade de eliminação dos lotes infectados e da realização de um controle perifocal, com aplicação dos conceitos estabelecidos de depopulação próxima ao surto.

Com o passar do tempo, esse vírus H5N1 passou a contaminar plantéis em todo mundo, em diversos países e regiões, chegando na América do Norte.

A partir dos primeiros casos confirmados na América do Norte, houve a disseminação em todas direções e que pode ser observada na figura abaixo, que apresenta a evolução dos casos de IA no ano de 2022 nas Américas. Podemos observar que no período de inverno do hemisfério norte, entre Janeiro e Março, houveram muitos casos nos EUA e no Canadá, evoluindo para casos em Mexico entre Abril e Junho e nos últimos meses, entre outubro de dezembro, com casos na América Central e América do Sul.

Mais precisamente, no início de novembro de 2022 houve o primeiro caso da América do Sul, no noroeste da Colômbia, na divisa com o Panamá. Esse cenário evoluiu até o momento, no final de janeiro, em casos de IAAP na Colômbia, Equador, Venezuela, Peru, Chile e Bolívia:

Figure 1. Avian influenza outbreaks and main migratory routes of wild birds. Region of the Americas, up to week 10 of 2023



Avian Influenza Outbreak

November 2021 to March 2023

- Poultry or Domestic Animal
- Wild Animal
- ▲ Human Case

Major Flyways

- Mississippi
- Pacific
- West Atlantic
- East Atlantic

Epidemiological Alert: Outbreaks of avian influenza caused by influenza A(H5N1) in the Region of the Americas:

www.paho.org/en/documents/epidemiological-alert-outbreaks-avian-influenza-caused-influenza-ah5n1-region-americas

Assim, agora efetivamente podemos considerar que o vírus de IAAP, do tipo H5N1, se disseminou em quase todos continentes, com exceção da Oceania.

Até o momento (primeira semana de abril de 2023), o Brasil segue sem casos clínicos de mortalidade de aves silvestres e/ou migratórias que possam levar a qualquer suspeita dentro do Brasil. Isso não impediu que o governo federal brasileiro, os governos estaduais, ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal), associações de produtores estaduais, empresas produtoras de carne de frangos e ovos, assim como os produtores acionassem todas as ações de contingência para evitar a entrada do vírus via aves silvestres e/ou migratórias nos plantéis comerciais.

Todos envolvidos nas cadeias produtivas estão em alerta máximo, implementando as ações de proteção aos processos produtivos.

Prevenção da IA

A prevenção da IA está estabelecida e seguem os conceitos básicos de biossegurança para evitar que o vírus entre no país, que entre nas operações comerciais e, no caso de entrada, que não se dissemine horizontalmente, com rápida eliminação.

Podemos considerar que o primeiro passo está em monitorar as aves silvestres que migram e entram no Brasil. Esse é um controle ativo e também passivo realizado pelo Governo Federal.

Depois, também sobre o controle federal, está o controle de fronteiras, não permitindo a entrada de fontes de risco nos portos e aeroportos.

Nas empresas, nos processos produtivos, deve-se seguir com os procedimentos para evitar que os plantéis comerciais ou semi-comerciais se infectem. Isso está relacionados com o controle de fluxo de pessoas, insumos, equipamentos e qualquer tipo de animais em contato do as aves.

Evitar o contato com os plantéis comerciais é o grande desafio e que precisa de muito trabalho em cada um dos produtores e podemos considerar como exemplo alguns pontos importantes:

- 1) Restrição à entrada de pessoas terceiras, não comuns aos processos produtivos;

2) Bloqueio da entrada de aves silvestres/migratórias, animais e/ou fezes aos processos produtivos:

- a. Manutenção dos aviários totalmente fechados, sem possibilidade de entrada de aves;
- b. Uso de telas anti-pássaros;
- c. Controle efetivo de roedores e insetos;
- d. Uso de água para bebida de fontes fechadas e com tratamento com cloro por períodos superior a 30 minutos;
- e. Controle do pH da água para garantir a ação do cloro na água com o pH alcalino;
- f. Uso de estações de tratamento de água em água de cisternas e/ou açudes (fontes abertas);
- g. Tratamento constante da água utilizada em *pad-cooling* ou na nebulização das aves;
- h. Troca de calçado da área externa dos aviários e uso de compostos bactericidas nos pedilúvios;
- i. Uso de fontes de cama e ou forro de ninhos tratadas termicamente e/ou quimicamente, evitando fontes expostas a aves silvestres;

3) Lavagem e desinfecção de todo e qualquer equipamento que entre em contato com as aves:

- a. Equipamentos de manutenção;
- b. Roupas, sapatos e equipamentos para o carregamento das aves; etc.

As ações de biossegurança, para a proteção na entrada de qualquer desafio nos processos, também devem levar em consideração pontos chave para evitar a disseminação no caso de positividade em uma região e/ou empresa, impedindo ou dificultando a disseminação horizontal entre granjas e entre empresas. Esse trabalho de controle regional deve ser realizado em conjunto com todas empresas que estão em uma mesmo estado e/ou zona, possibilitando um controle e análise de risco em conjunto.

A regionalização e compartimentação também é considerada uma alternativa para a redução de risco aos processos produtivos e ao comércio internacional. A cada dia mais são consideradas como ferramentas de controle de fluxo de aves, que

diminuem o risco e impacto financeiro em casos de surto em diversas regiões do mundo.

Conclusões

O desafio do vírus da Influenza Aviária de Alta Patogenicidade, do tipo H5N1, está disseminado em praticamente todo mundo e é um risco iminente para todas operações avícolas.

O governo, associações de empresas, empresas e produtores estão trabalhando muito para evitar a entrada no Brasil e, no caso de um desafio ambiental, que não contaminem os planteis comerciais.

As empresas devem seguir reavaliando os seus programas de biossegurança, trabalhando de forma incansável, treinando e auditando constantemente os processos para minimizar o risco sanitário.

Até o momento, o Brasil segue livre de qualquer caso de IAAP.

Os governos e organismos internacionais devem seguir discutindo novas ações para um menor impacto da Influenza Aviária no mundo.

Escherichia coli – APEC

Profa. Dra. Terezinha Knobl

Laboratório de Medicina Aviária - *Departamento de Patologia*

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Universidade de São Paulo (USP), Brasil

E.mail tknobl@usp.br

A colibacilose aviária é uma das principais doenças bacterianas da avicultura, pois causa grande impacto econômico por acometer todas as fases da produção, com quadros de salpingite e ooforite em aves adultas; onfalites e morte embrionária no incubatório; doença respiratória crônica e sepse na criação de frangos de corte. No entanto, o setor mais impactado pela doença é o abatedouro, com perdas relacionadas as condenações de carcaças por celulite, aerossaculite, pericardite, perihepatite, abscessos, artrites e pododermatites.

A colibacilose afeta todas as empresas avícolas de modo endêmico, com pequenas variações sazonais ou relacionadas aos desafios de ambiência e da co-infecção com outros patógenos, principalmente o vírus da bronquite infecciosa das galinhas e os micoplasmas. No entanto, em alguns períodos, a doença pode atingir níveis epidêmicos, com aumento exponencial do número de casos. Essa situação foi relatada no ano de 2020, por empresas localizadas inicialmente nos estados do Paraná e Minas Gerais, se estendendo posteriormente para algumas áreas do Rio Grande do Sul e de São Paulo. Esse aumento repentino das condenações pode ser atribuído à disseminação de linhagens de APEC de alto risco.

Em meados dos anos 90 a avicultura já havia enfrentado um grande desafio no controle da colibacilose aviária. No entanto, algumas práticas adotadas na época foram suficientes para um relativo controle da doença, que perdurou por mais de 3 décadas. Entre 2017 e 2020, no entanto, observamos um aumento exponencial no número de casos em alguns estados, com identificação de linhagens de APEC de alto risco. Sob este ponto de vista, poderíamos sugerir um caráter reemergente da doença na avicultura, com a dificuldade adicional da presença de determinantes de resistência aos antibióticos e desinfetantes no genoma das cepas identificadas nestes surtos.

O interesse por compreender melhor as características deste patógeno cresceu não só no Brasil, mas no mundo todo. Técnicas de sequenciamento de DNA têm permitido o melhor entendimento da patogenia da colibacilose, a partir das características das APECs. Neste contexto, destacamos 3 aspectos de fundamental importância:

1- Compreender as diferenças entre as cepas de APEC e de estirpes fecais não patogênicas presentes na microbiota das aves, utilizando técnicas de diagnóstico que permitam essa diferenciação.

2- Determinar quais as cepas de APEC (virulentas) são consideradas patogênicas.

3- Identificar as linhagens de alto risco, e a partir desta monitoria estabelecer medidas mais adequadas de controle.

1- APEC X AFEC

Escherichia coli é um gênero que compõe a microbiota entérica de aves e mamíferos. Cepas comensais são conhecidas na literatura pela sigla AFEC.

Embora a maioria dos isolados sejam comensais, algumas cepas são consideradas virulentas, por possuírem no seu genoma genes que conferem vantagens adaptativas ao patógeno, possibilitando a colonização de sítios extra intestinais e facilitando a ocorrência de sepse.

Essas cepas são conhecidas como APEC (Avian Pathogenic *E. coli*). APEC é classificada dentro do patotipo *Escherichia coli* extra intestinal (ExPEC), que é filogeneticamente distinto dos grupos de *E. coli* comensais e não patogênicas e das estirpes diarréiogênicas.

Do ponto de vista do diagnóstico, existem duas técnicas que podem auxiliar a discriminar uma APEC de uma AFEC:

A primeira delas é baseada na amplificação de genes presentes no core bacteriano, que permite classificar as cepas em diferentes filogrupos, de acordo com o processo evolutivo destas bactérias. As técnicas foram descritas por Clermont et al (2013) e Clermont et al. (2019). De acordo com a técnica, é possível supor que os isolados pertencentes ao grupo A e B1 são normalmente comensais relacionados à microbiota e aos reservatórios ambientais, enquanto as estirpes do filogrupos B2, D,

E, F e G são normalmente virulentas e associadas com infecções em sítios extra intestinais.

A segunda forma de diferenciar uma estirpe comensal de uma estirpe patogênica é pesquisar a presença de fatores de virulência bacteriana, presentes normalmente em elementos genéticos móveis como plasmídeos e ilhas de patogenicidade. Existe uma ampla gama de fatores de virulência descritos em ExPEC, incluindo genes que codificam a produção de fímbrias, toxinas, sideróforos e fatores relacionados à resistência sérica.

Diversos esquemas foram propostos para classificação de estirpes aviárias patogênicas, com diferenciação molecular de cepas comensais. Alguns protocolos indicam a pesquisa de mais de 25 genes distintos para alcançar este objetivo, o que pode dificultar o diagnóstico molecular (Ewers et al., 2005; Johnson et al., 2008; Cunha et al., 2014; Cordoni et al., 2016). O protocolo mais utilizado no Brasil para classificar um isolado como APEC é a pesquisa dos fatores preditivos mínimos de virulência (*hlyF*, *iss*, *iroN*, *iutA* e *ompT*), por meio de uma reação de PCR pentaplex descrita por Johnson et al. (2008).

2- Virulência x Patogenicidade

A virulência é um atributo que depende exclusivamente do genoma do microrganismo, enquanto a patogenicidade é determinada pela capacidade do agente em provocar lesões no hospedeiro, e, portanto, deriva da relação parasita x hospedeiro. Desta forma, nem todas as cepas identificadas como virulentas são consideradas de alta patogenicidade para as aves.

A patogenicidade é normalmente determinada pela inoculação em aves de um dia, em ovos embrionados ou em modelo de *Galleria mellonella*. Por depender da utilização animal, esses estudos são limitados na atualidade, mas é inegável a relação entre a patogenicidade e a parede bacteriana. Isso pode ser explicado principalmente pelo efeito do LPS, e a capacidade de provocar choque endo tóxico em casos de sepsis.

Os sorogrupos considerados mais patogênicos para as aves são O1, O2, O5, O8, O18 e O78, os quais podem representar até 80% da frequência global de APEC. Entretanto, surtos recentes têm sido descritos por sorogrupos distintos, como O6, O54 e outros, no Brasil e no mundo.

Linhagens de Alto risco

Algumas linhagens de ExPEC são consideradas pandêmicas e de importância global para a saúde humana e animal. As principais características de linhagens pandêmicas de alto risco são:

- distribuição global;
- são virulentas
- apresentam alta patogenicidade
- promovem infecções persistentes e repetitivas, sem resposta adequada ao uso de antimicrobianos
- apresentam capacidade de transmissão a diversos hospedeiros.

As linhagens pandêmicas são identificadas por meio do sequenciamento de genes constitutivos pela técnica de MLST, ou pela análise *in silico* do genoma após sequenciamento total (WGS).

São consideradas importantes para a saúde pública as sequências ST-10, ST-69, ST-73, ST-95 e ST-131, entre outras. Já as sequências ST-23, ST-117, ST-95, ST-131, ST-140 e ST-428/9 são importantes nos surtos de colibacilose aviária.

No Brasil, existem poucos estudos utilizando a técnica de MLST, mas já foram relatados os seguintes tipos de sequências em isolados de origem aviária: ST10, ST73, ST88, ST93, ST95, ST117, ST131, ST155, ST359, ST648 e ST1011.

Dentre as linhagens pandêmicas mencionadas, destaca-se a recente emergência do ST117 na Europa, em 2017. O ST117 faz parte de um complexo grupo caracterizado por sequências curtas, agrupadas no grupo G de Clermont. Essa linhagem é muito adaptada ao organismo das aves e possui uma estreita relação com virulência e infecções extra-intestinais devido à alta capacidade de absorção de ferro e resistência a diferentes antimicrobianos.

O monitoramento desta linhagem no Brasil demonstrou a sua presença em fezes de matrizes, em ovos bicados em incubatório, em pintainhos fracos na primeira semana e em aves com sinais de colibacilose. Em 2021, várias empresas relataram aumento das perdas econômicas por ocorrência de colibacilose e a identificação de APEC-O78-G ST117 esteve implicado em muitos destes casos, reforçando a importância do monitoramento das estirpes pandêmicas de APEC.

Sob o ponto de vista de saúde pública, destaca-se a linhagem ST131-H:22, pertencente ao filogruppo B2. Esta linhagem apresenta resistência estendida aos

betalactâmicos, além de ser multirresistente. Cepas resistentes às quilononas e à colistina foram descritas no Brasil, inicialmente no estado do RS, com posterior disseminação para Paraná, Minas Gerais e São Paulo. Esta bactéria possui forte tropismo por trato geniturinário e causa infecções urinárias persistentes (UTI de repetição) em humanos, no mundo todo.

A linhagem ST-131 é considerada potencialmente zoonótica, e tem sido apontada como agente da FUTI (infecção urinária transmitida por alimentos), com forte participação da carne de aves na transmissão em surtos humanos de UTI.

Considerações finais

A APEC é um patógeno bastante heterogêneo e de difícil controle. A transmissão do agente pode ocorrer por via vertical, principalmente em lotes de matrizes com mais de 40 semanas de idade. A transmissão horizontal é facilitada no incubatório e os prejuízos atingem as granjas de frangos de corte e os abatedouros.

É preciso estabelecer uma rotina de monitoramento das linhagens de alto risco, não só pela importância econômica, mas também pelo potencial zoonótico destas APECs.

A presença de linhagens de alto risco nas granjas exige a adoção de estratégias mais específicas de controle, à semelhança do que ocorre com *Salmonella* spp.

Biosseguridade, uso de probióticos, produtos de exclusão competitiva auxiliam no controle da doença, mas em algumas situações é necessário recorrer ao uso de vacinas autógenas.

As vacinas oferecem uma proteção específica para a linhagem circulante e não são consideradas eficazes quando o quadro é oportunista, causado por estirpes não virulentas ou de linhagens que não estão contempladas na vacina. Desta forma, o uso de tecnologias para determinar qual APEC é de alto risco é de fundamental importância para a redução das perdas econômicas.

REFERÊNCIAS

CLERMONT, O., CHRISTENSON, J. K., DENAMUR, E., & GORDON, D. M.. The Clermont *Escherichia coli* phylo-typing method revisited: improvement of specificity and detection of new phylo-groups. **Environmental microbiology reports**, v.5, n.1, p.58-65, 2013.

CLERMONT, O., DIXIT, O.V.A., VANGCHHIA, B., CONDAMINE, B., DION, S., BRIDIER-NAHMIAS, A., DENAMUR, E. & GORDON, D. Characterization and rapid identification of phylogroup G in *Escherichia coli*, a lineage with high virulence and antibiotic resistance potential. **Environmental Microbiology**, 21, 3107–3117, 2019.

CORDONI, G.; WOODWARD, M.J; WU, H.; ALANAZI, M.; WALLIS, T.; LA RAGIONE, R.M. Comparative genomics of European avian pathogenic *E. coli* (APEC). **BMC Genomics**, v. 17, p. 1-21, 2016.

CUNHA, M. P. V., DE OLIVEIRA, M. G. X., DE OLIVEIRA, M. C. V., DA SILVA, K. C., GOMES, C. R., MORENO, A. M., KNÖBL, T. Virulence profiles, phylogenetic background, and antibiotic resistance of *Escherichia coli* isolated from turkeys with airsacculitis. **The Scientific World Journal**, 2014. 5

EL JAKEE, J. K.; AMRY, G. M.; HESSAIN, A. M.; HEMEG, A. M; SHAFEI, S. M.; MOUSSA, I. M. Production and evaluation of autogenous vaccine against avian colibacillosis. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 26, p. 79-87, 2016.

EWERS, C.; JANSSEN, T.; KIESSLING, S.; PHILIPP, H-C; WIELER, L.H. Rapid detection of virulence-associated genes in avian pathogenic *Escherichia coli* by multiplex polymerase chain reaction. **Avian Diseases**, v. 49, n.2, p.269-73, 2005

HORNE, S. M.; PFAFF-MCDONOUGH, S. J.; GIDDINGS, C. W.; NOLAN, L. K. Cloning and sequencing of the *iss* gene from a virulent avian *Escherichia coli*. **Avian Diseases**, v. 44, p. 179-184, 2000.

JAHANTIGH, M.; SAMADI, K; DIZAJI, R. E.; SALARI, S. Antimicrobial resistance and prevalence of tetracycline resistance genes in *Escherichia coli* isolated from lesions of colibacillosis in broiler chickens in Sistani, Iran. **BMC Veterinary Research**, v. 16, p. 267, 2020.

JOHNSON, T. J., SIEK, K. E., JOHNSON, S. J., NOLAN, L. K.. DNA sequence of a ColV plasmid and prevalence of selected plasmid-encoded virulence genes among avian *Escherichia coli* strains. **Journal of bacteriology**, v.188, n.2, p. 745-758, 2006.

JOHNSON, T.J.; WANNEMUEHLER, Y., DOETKOTT, C., JOHNSON, S. J., ROSENBERGER, S. C., NOLAN, L. K. Identification of minimal predictors of avian pathogenic *Escherichia coli* virulence for use as a rapid diagnostic tool. **Journal of clinical microbiology**, v. 46, n. 12, p. 3987-3996, 2008.

KIM, Y. B.; YOON, M. Y.; HA, J. S.; NOH, E. B.; SON, S. H.; LEE, Y. J. Molecular characterization of avian pathogenic *Escherichia coli* from broiler chickens with colibacillosis. **Poultry Science**, v. 99, p. 1088-1095, 2020.

KNÖBL, T., MORENO, A.M., PAIXÃO, R., GOMES, T.A.T., VIEIRA, M.A.M., DA SILVA LEITE, D., BLANCO, J.E.; FERREIRA, A.J.P. Prevalence of avian pathogenic *Escherichia coli* (APEC) clone harboring *sfa* gene in Brazil. **The Scientific World Journal**, 437342, 2012.

LESTRANGEA, K.; MARKLANDA, S.M.; HOOVERA, D. G.; SHARMAB, M.; KNIELA, K.E. Na evaluation of the virulence and adherence properties of avian pathogenic *Escherichia coli*. **One Health**, v.4, p. 2622-2623, 2017.

MALUTA, R.P., LOGUE, C.M., CASAS, M.R.T., MENG, T.,GUASTALLI, E.A.L., ROJAS,T.C.G., MONTELLI, A.C.,SADATSUNE, T., RAMOS, M.D.C., NOLAN, L.K., SILVEIRA,W.D.D. Overlapped sequence types (STs) and serogroups of avian pathogenic (APEC) and human extraintestinal pathogenic (ExPEC) *Escherichia coli* isolated in Brazil. **PLoS One**, 9, e105016, 2014.

MEHAT, J.W.; VAN VLIET, A.M.; LA RAGIONE, R.M. The Avian Pathogenic *Escherichia coli* (APEC) pathotype is comprised of multiple distinct, independent genotypes. **Avian Pathology**, Maio, 2021.

NORDSTROM, LORA; LIU, CINDY M.; PRICE, LANCE B. Foodborne urinary tract infections: a new paradigm for antimicrobial-resistant foodborne illness. **Frontiers in microbiology**, v. 4, p. 29, 2013.

PAIXÃO, A. C; FERREIRA, A. C.; FONTES, M.; THEMUDO, P; ALBUQUERQUE, T.; SOARES, M. C; FERREIRO M.; MARTINS, L.; CORRÊADE SÁ, M.I. Detection of virulence-6 associated genes in pathogenic and commensal avian *Escherichia coli* isolates. **Poultry Science**, v. 95, p.1646-1652, 2016.

RONCO, T., STEGGER, M., OLSEN, R.H., SEKSE, C., NORDSTOGA,A.B., POHJANVIRTA, T., LILJE, B., LYHS, U., ANDERSEN, P.S., PEDERSEN, K. Spread of avian pathogenic *Escherichia coli* ST117 O78:H4 in Nordic broiler production. **BMC Genomics**, 18, 13, 2017.

SAIDENBERG, A. B. S; STEGGER, M.; PRICE, L. B.; JOHANNESSEN, T. B.; AZIZ, M.; CUNHA, M. P. V.; MORENO, A. M.; KNÖBL, T. *mcr*-Positive *Escherichia coli* ST131-H22 from Poultry in Brazil. **Emerging Infect Diseases**, v. 26, p. 1951-1954, 2020.

WANG, H.; LIANG, K.; KONG, Q.; LIU, Q. Immunization with outer membrane vesicles of avian pathogenic *Escherichia coli* O78 induces protective immunity in chickens. **Veterinary Microbiology**, v. 236, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA
INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

ABIA

BRASIL

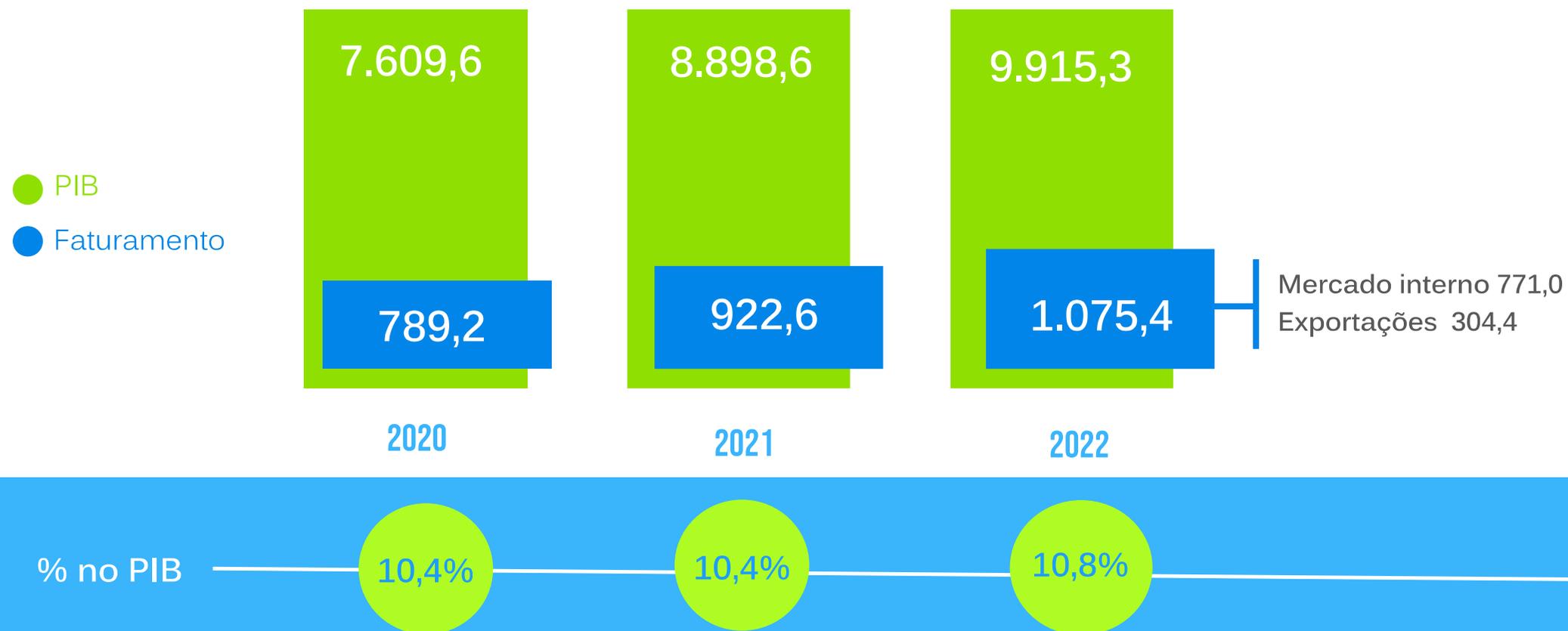
SUPERMERCADO DO MUNDO



FATURAMENTO DO SETOR

R\$ bilhões

BALANÇO 2022

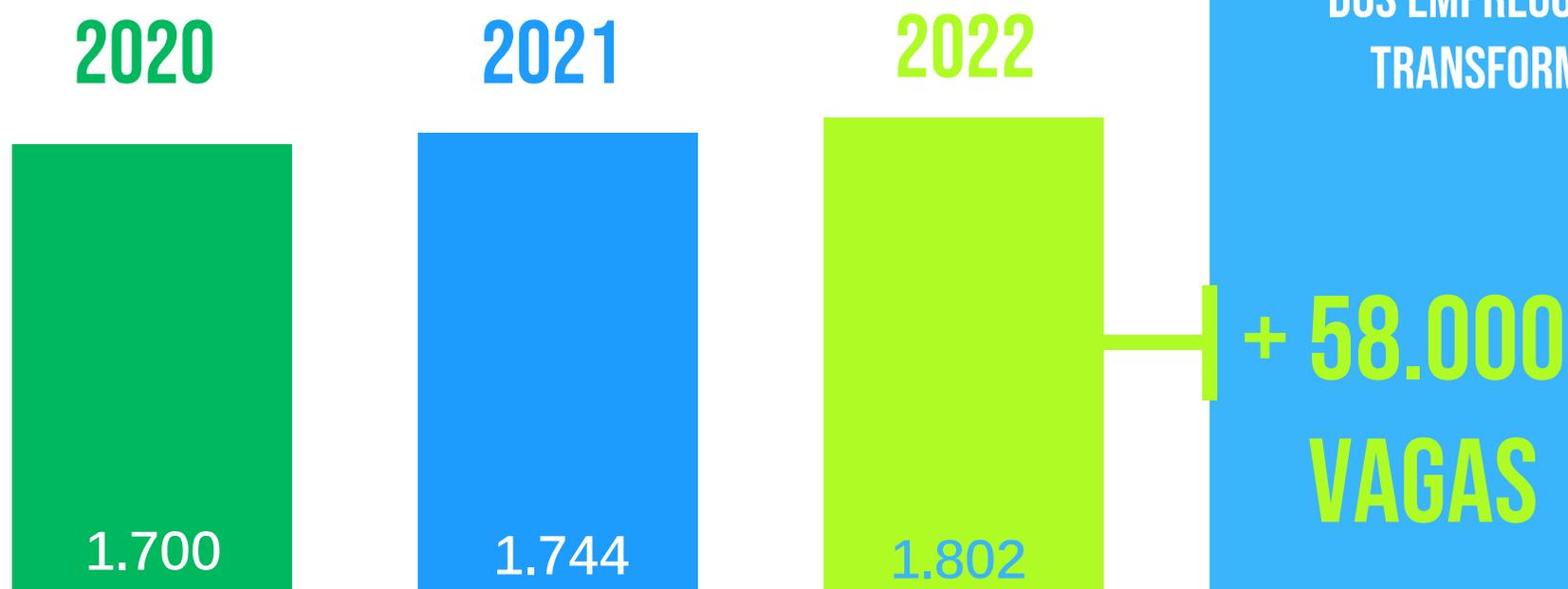


Fonte: ABIA e IBGE

Material de propriedade da ABIA. Reprodução não permitida, exceto com autorização expressa da ABIA, citada a fonte.

EVOLUÇÃO DO EMPREGO

(em 1.000 colaboradores diretos)

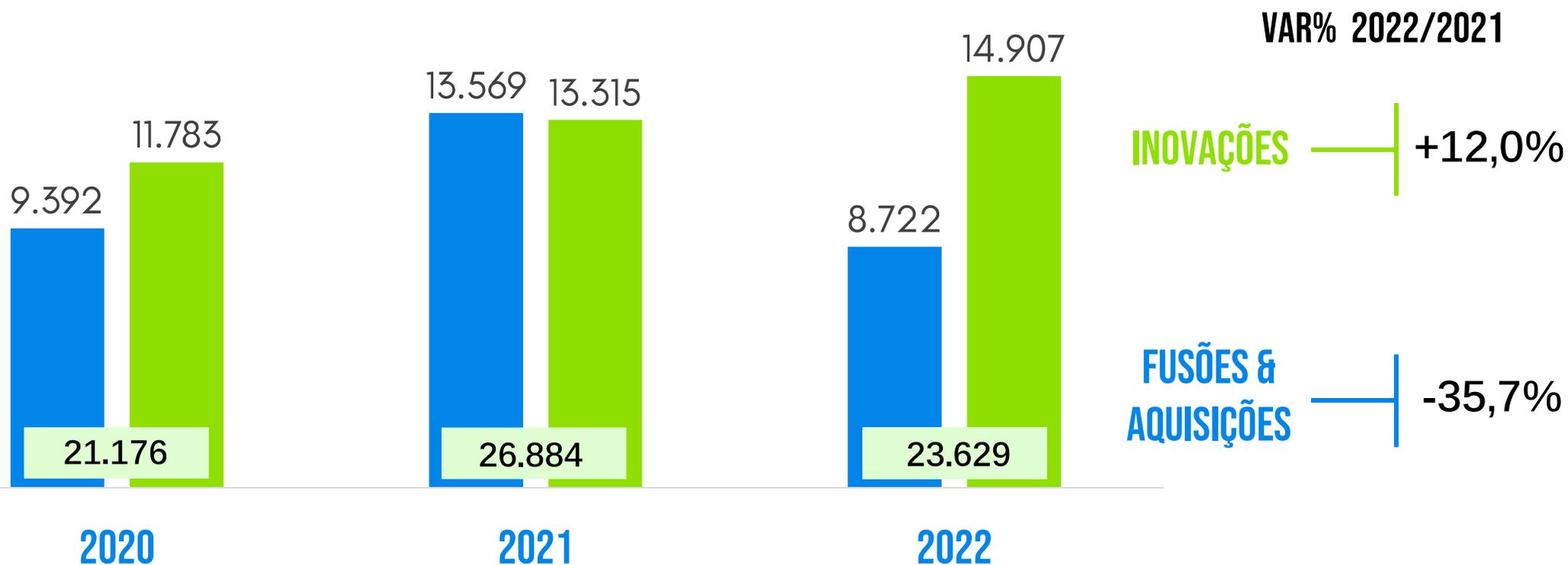


24,3%
DOS EMPREGOS DA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO DO BRASIL



INVESTIMENTOS

R\$ milhões



Fonte: Anúncio das empresas. Elaboração ABIA
Exclusive investimentos realizados no exterior

Material de propriedade da ABIA. Reprodução não permitida, exceto com autorização expressa da ABIA, citada a fonte.

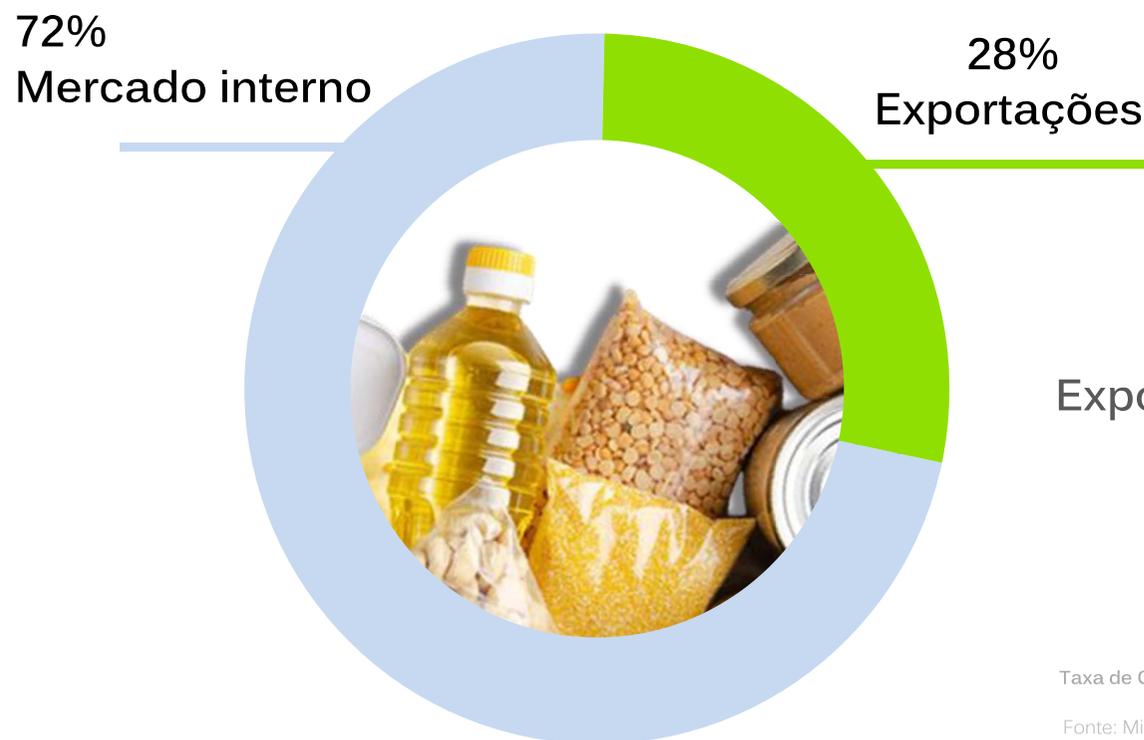
A large container ship is shown from a side-on perspective, sailing on a dark blue ocean under a bright sky with scattered clouds. The ship's deck is filled with stacks of colorful shipping containers in shades of orange, yellow, green, and white. A semi-transparent world map is overlaid on the right side of the image, showing the continents in a light blue color. Two blue rectangular boxes with white text are positioned in the upper right quadrant of the image.

EXPORTAMOS PARA 190 PAÍSES

E SOMOS O 2º MAIOR EXPORTADOR MUNDIAL

EXPORTAÇÕES DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

Part % nas vendas da indústria de alimentos



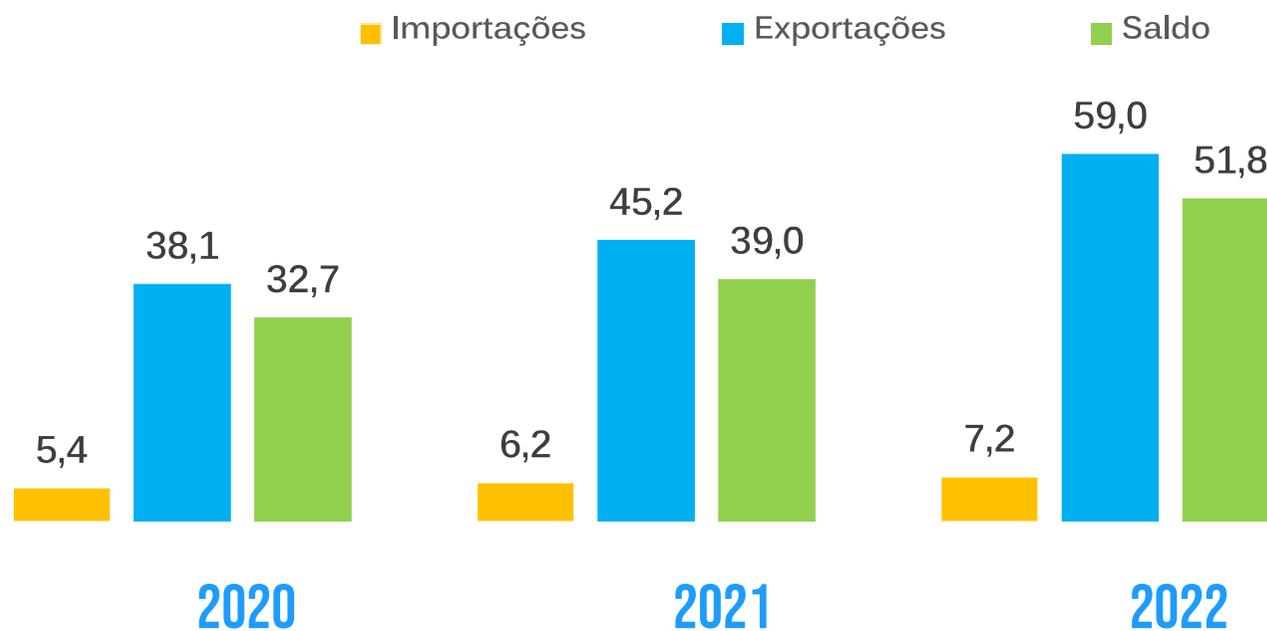
Taxa de Câmbio 2021 > R\$/US\$ = 5,395/ 2022 > R\$/US\$ = 5,163

Fonte: Ministério da Economia-Comexstat / ABIA

Material de propriedade da ABIA. Reprodução não permitida, exceto com autorização expressa da ABIA, citada a fonte.

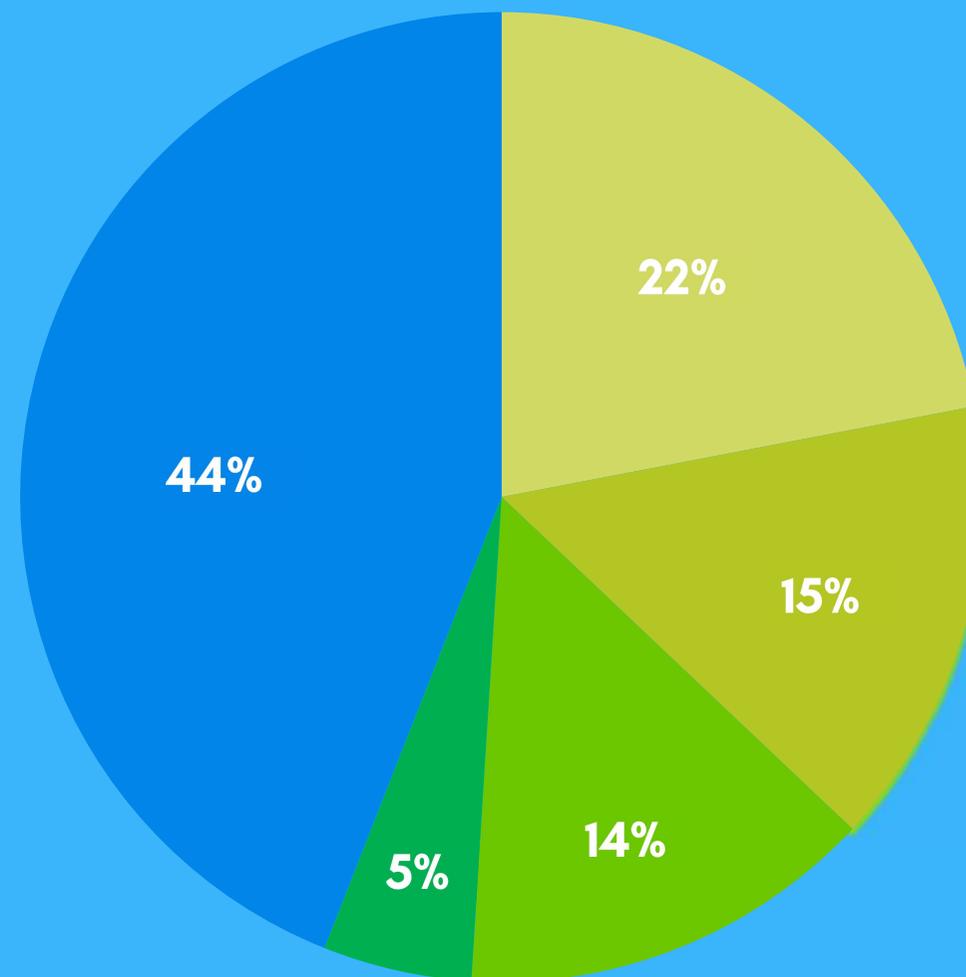
SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DE ALIMENTOS

US\$ bilhões

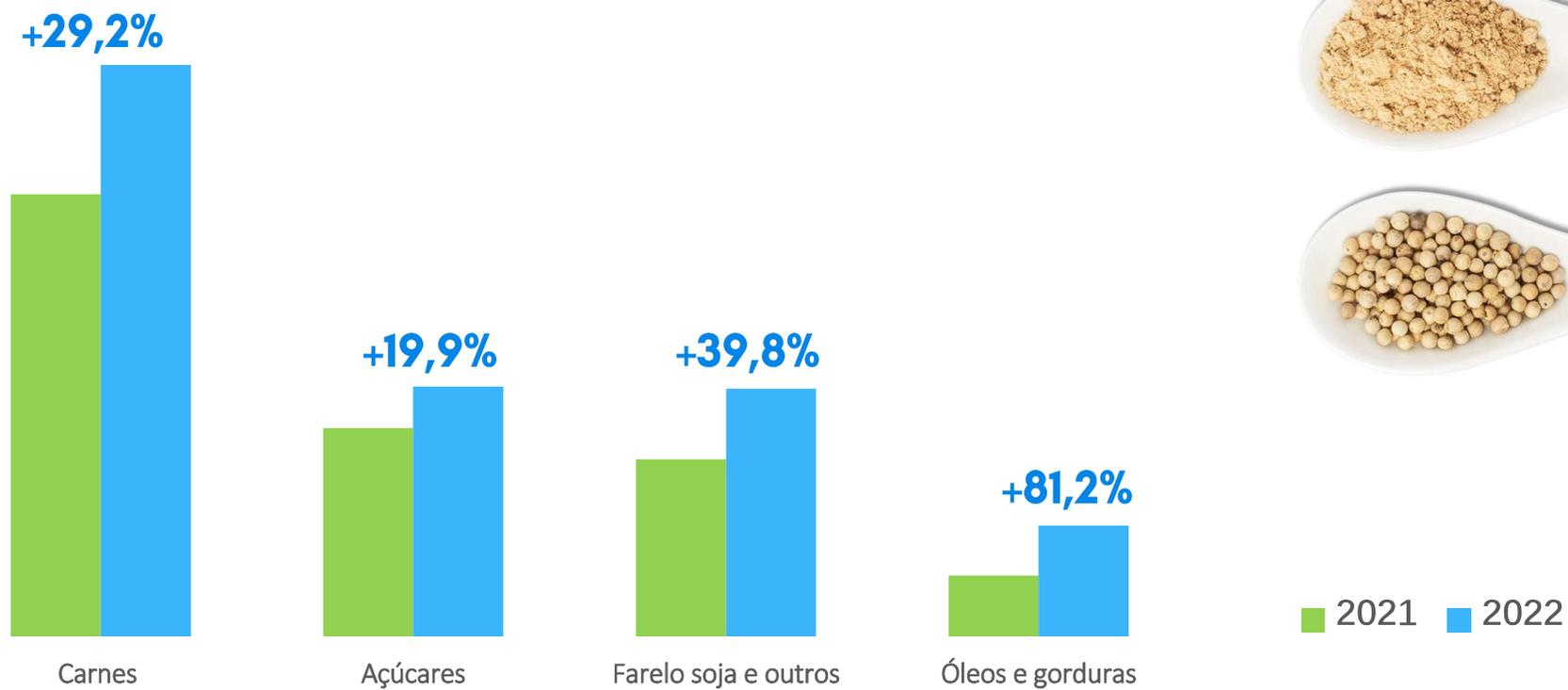


PRINCIPAIS MERCADOS

- China
- União Europeia
- Liga Árabe
- Índia
- Outros países
Am. Norte, Mercosul e outros



PRINCIPAIS PRODUTOS





O BRASIL JÁ É O CELEIRO DO MUNDO

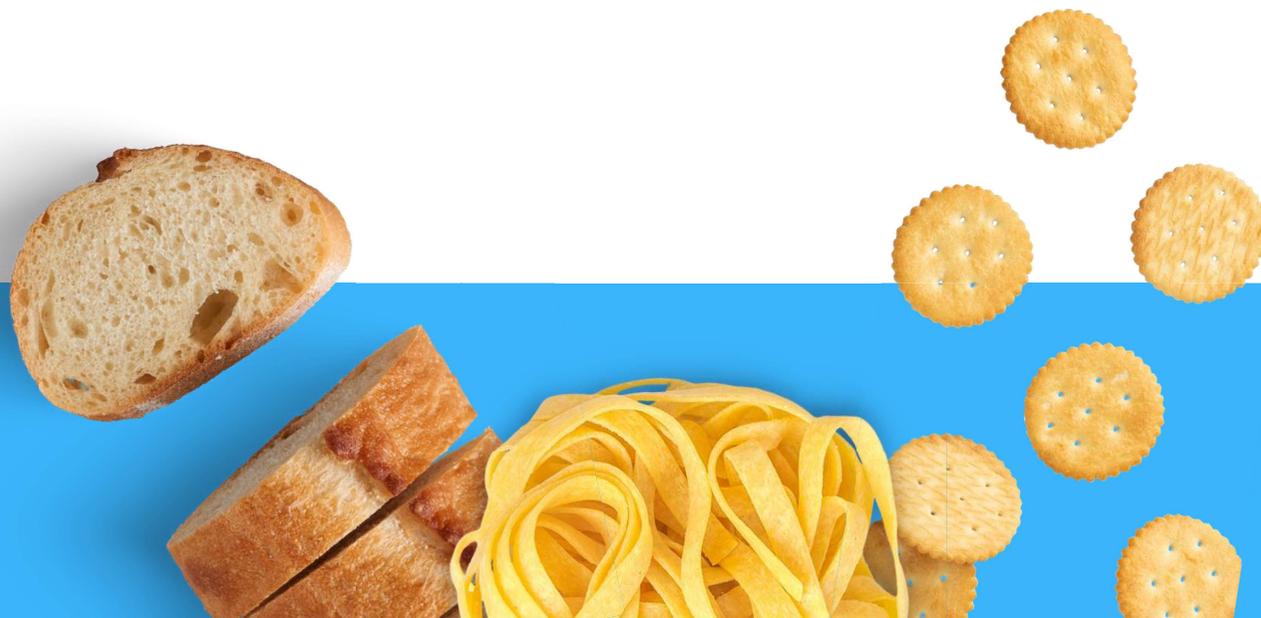
**E PODE SER O SUPERMERCADO
DO MUNDO**



**58% DE TODA A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO BRASIL
É ABSORVIDA PELA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

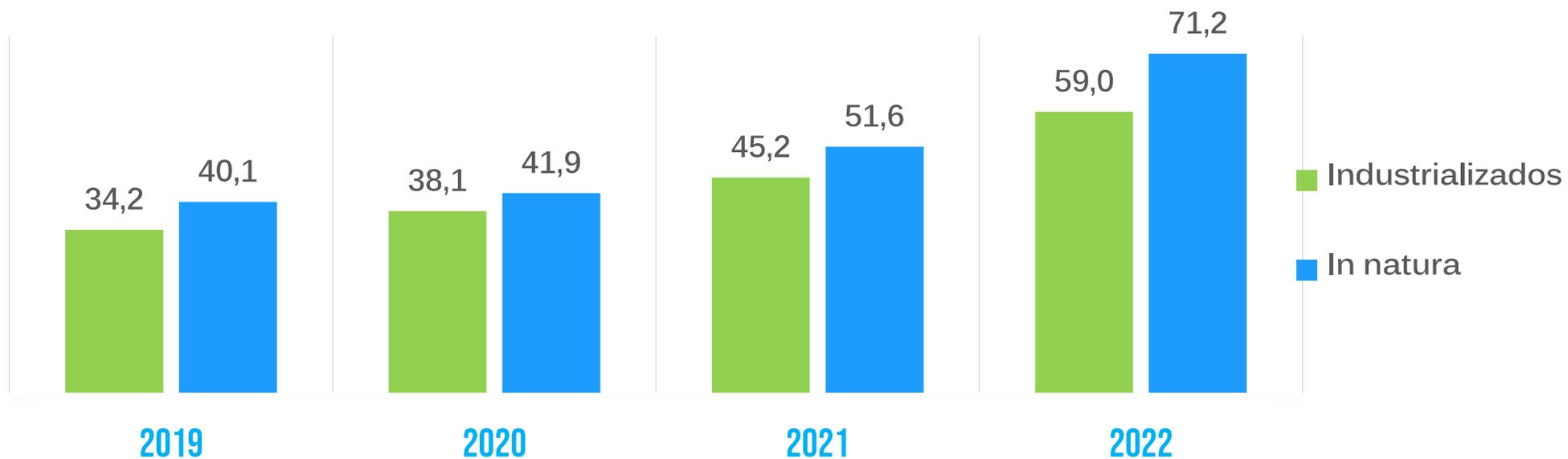


E A CAPACIDADE INSTALADA DA INDÚSTRIA POSSIBILITA EXPANSÃO DE 35%



EXPORTAÇÕES DE ALIMENTOS

Industrializados x In natura - US\$ bilhões



Part% Alimentos Industrializados

46,1%

47,6%

46,7%

45,3%

Fonte: Ministério da Economia-Comexstat / ABIA

Material de propriedade da ABIA. Reprodução não permitida, exceto com autorização expressa da ABIA, citada a fonte.

POTENCIAL DE GANHOS - EM US\$





OBRIGADO!

CONFERÊNCIA FACTA
WPSA-BRASIL 2023

BRASIL

O SUPERMERCADO DO MUNDO



Perspectiva do Mercado de Carne Bovina Mundial

Felipe Azarias
STP



STP
FOOD WITH EXTRA PURPOSE



FELIPE AZARIAS
Founder/CEO





SUSTAINABLE
TRADE
PARTNER

Food with extra Purpose

O que nos move



1 **Nutrição Infantil**

2 **Proteção da Vida Selvagem**

3 **Educação Ambiental**

4 **Compra Sustentável**

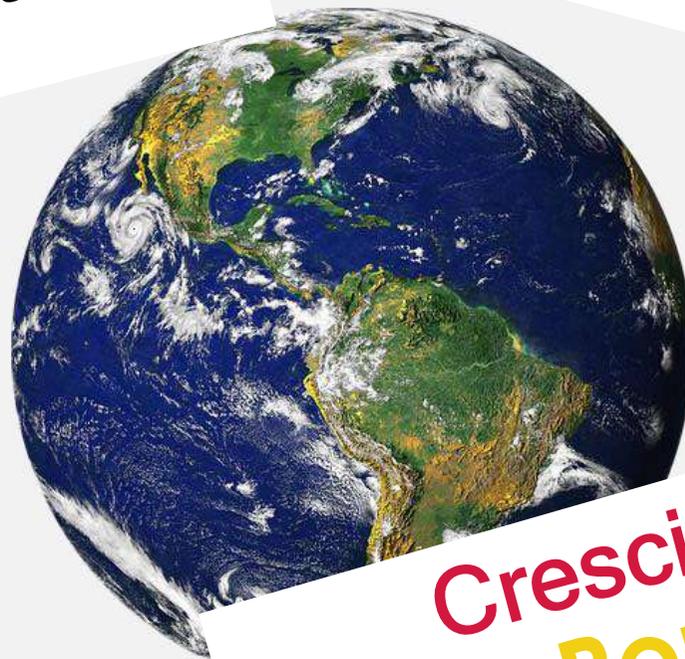
Sustainable Trade Partner (STP) foi concebida com o compromisso de criar uma plataforma de negócios sustentável, conectando produtores rurais, empresas processadoras de alimentos e clientes internacionais. A STP vai além de alimentar o mundo com produtos de alta qualidade para mudar o mundo através da produção de alimentos.





8 bilhões
pessoas hoje

9,8 bilhões
pessoas em 2050



**Crescimento
da População
Global**

Fonte: ONU 2022



Avanço da Urbanização Global

População Urbana
2050 – 68%



População Urbana
2022 – 55%



+ 1 bi de consumidores comendo fora do lar

Fonte: ONU 2022



Aumento da Renda Global – Projeção 2030

- ✓ Cerca de **900 milhões** de pessoas devem deixar a classe baixa e ingressar na classe média baixa;
- ✓ Classe média alta tem projeção de crescimento de **400 milhões** de pessoas;
- ✓ Países em desenvolvimento como **China** e **Índia** terão crescimento projetado de USD 5,69 trilhões e USD 1,6 trilhão, respectivamente;



Fonte: FAO – Agriculture Outlook 2022/ Brookings 2021/Elements



Perspectiva Mundial da Produção e Comércio da Carne Bovina

Cadeia de Suprimentos da Carne Bovina

- ▶ Rebanho de Bovino
- ▶ Abate de Bovino
- ▶ Produção de Carne Bovina
- ▶ Consumo de Carne Bovina
- ▶ Comércio de Carne Bovina





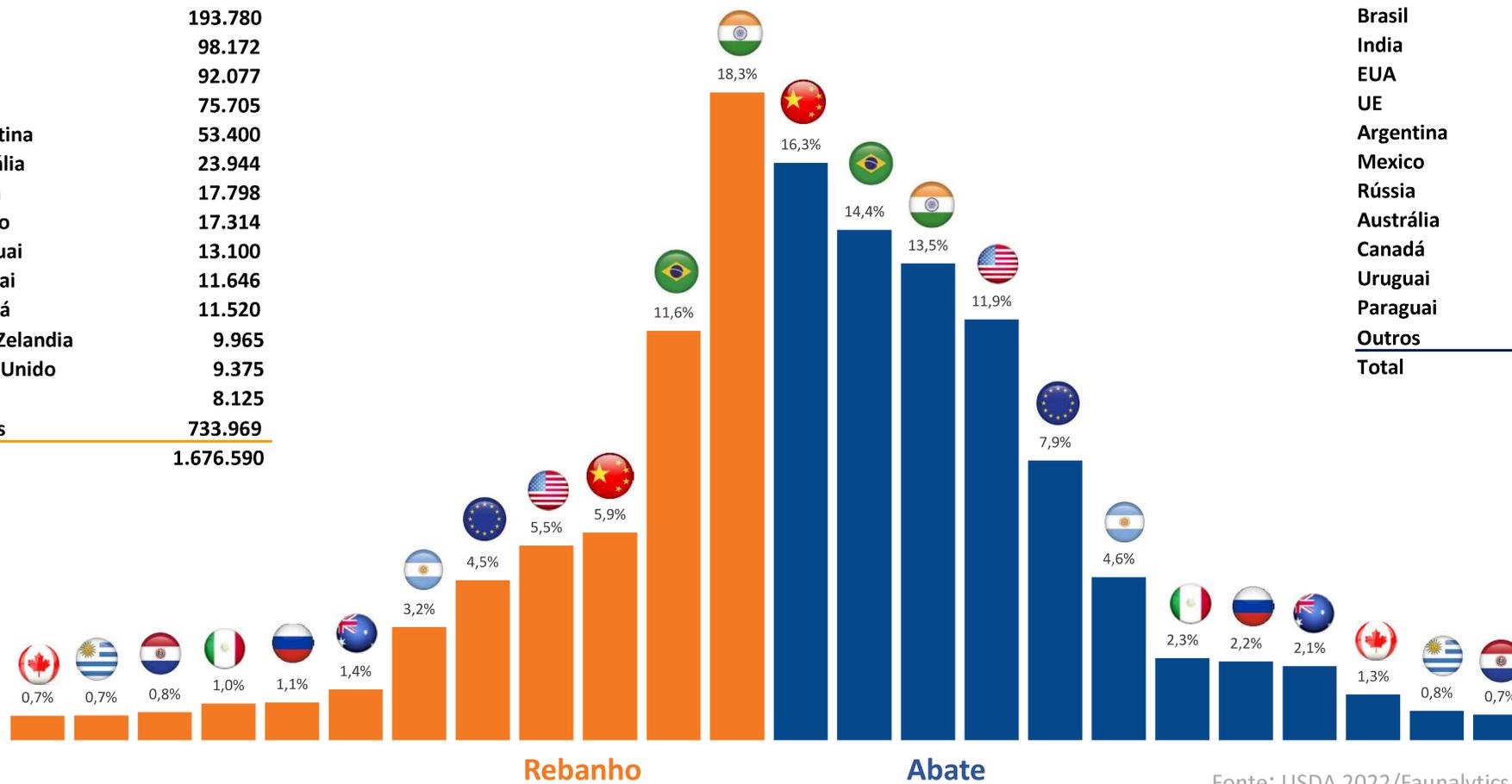
Cenário Mundial – Carne Bovina

Rebanho (000 cabeças)

India	306.700
Brasil	193.780
China	98.172
EUA	92.077
UE	75.705
Argentina	53.400
Austrália	23.944
Rússia	17.798
México	17.314
Paraguai	13.100
Uruguai	11.646
Canadá	11.520
Nova Zelandia	9.965
Reino Unido	9.375
Egito	8.125
Outros	733.969
Total	1.676.590

Abate (000 cabeças)

China	47.800
Brasil	42.250
India	39.450
EUA	34.829
UE	23.150
Argentina	13.500
México	6.780
Rússia	6.500
Austrália	6.115
Canadá	3.770
Uruguai	2.411
Paraguai	2.100
Outros	64.525
Total	293.180



Fonte: USDA 2022/Faunalytics 2020/FAO, OECD, Abiec



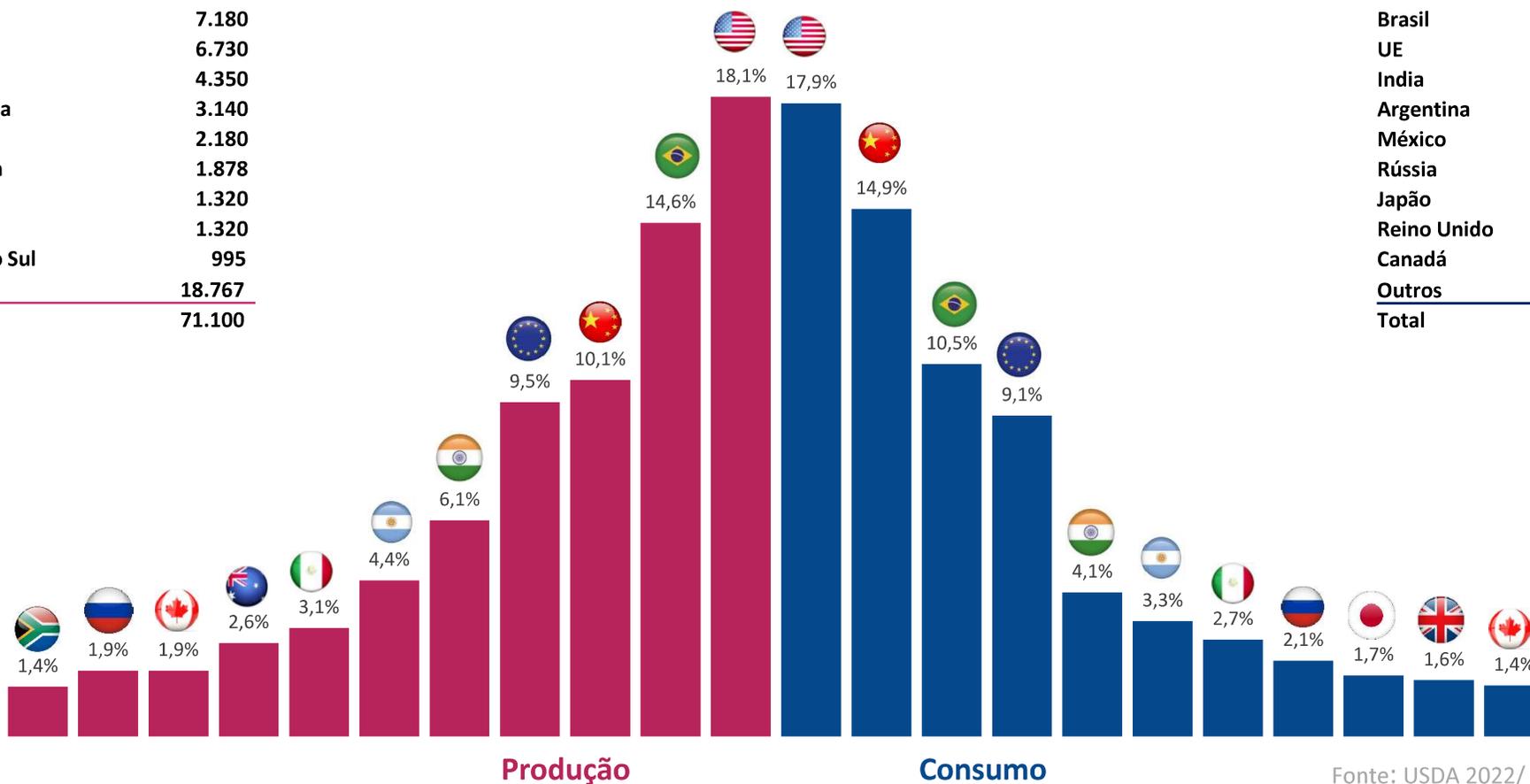
Cenário Mundial – Carne Bovina

Produção (000 Tons)

EUA	12.890
Brasil	10.350
China	7.180
UE	6.730
Índia	4.350
Argentina	3.140
México	2.180
Austrália	1.878
Canadá	1.320
Rússia	1.320
África do Sul	995
Outros	18.767
Total	71.100

Consumo (000 Tons)

EUA	12.803
China	10.662
Brasil	7.524
UE	6.483
Índia	2.908
Argentina	2.324
México	1.950
Rússia	1.525
Japão	1.228
Reino Unido	1.128
Canadá	1.026
Outros	21.767
Total	71.328



Fonte: USDA 2022/ FAO, OECD, USA Abiec



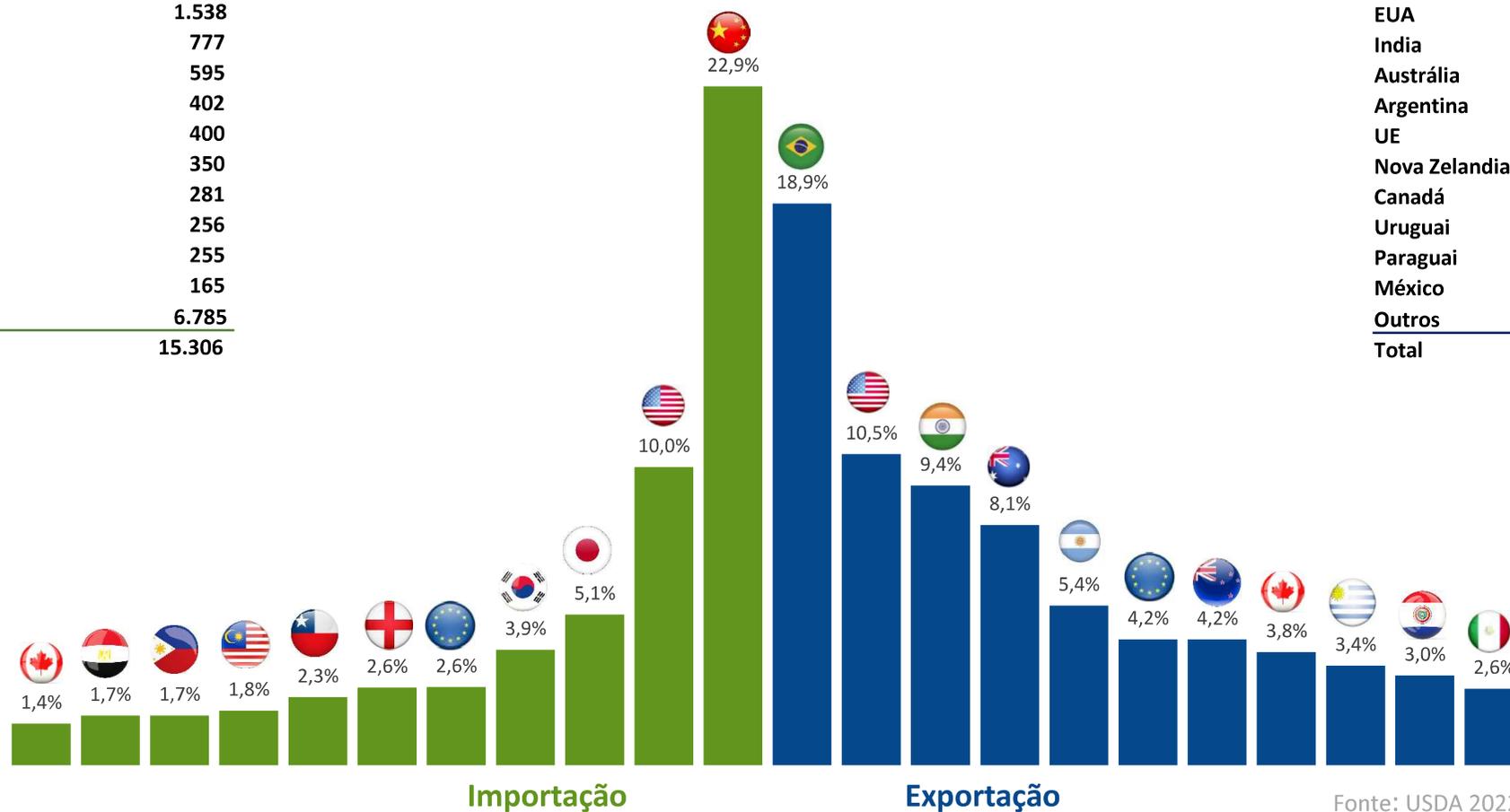
Cenário Mundial – Carne Bovina

Importação (000 Tons)

China	3.502
EUA	1.538
Japão	777
Coreia	595
UE	402
Inglaterra	400
Chile	350
Malásia	281
Filipinas	256
Egito	255
Canadá	165
Outros	6.785
Total	15.306

Exportação (000 Tons)

Brasil	2.898
EUA	1.604
India	1.442
Austrália	1.239
Argentina	823
UE	649
Nova Zelândia	648
Canadá	583
Uruguai	513
Paraguai	462
México	395
Outros	4.050
Total	15.306



Fonte: USDA 2022/FAO, OECD, USA Abiec



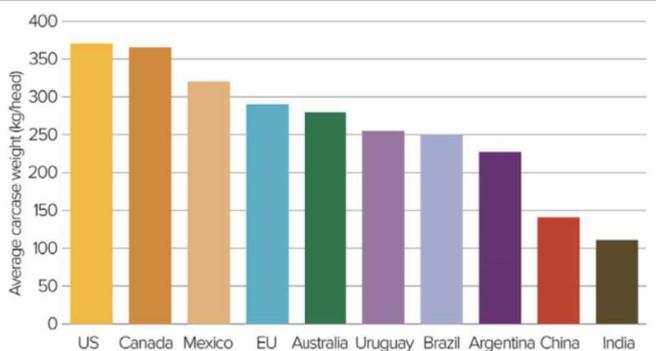
Análise Conjuntural da Cadeia de Fornecimento Mundial

1

Ter o maior rebanho não representa a maior produção de carne

	Rebanho (000 cabs)	Abate (000 cabs)	Produção (000 tons)
2022			
	92.077	34.829	12.890
	193.780	42.250	10.350
	98.172	47.800	7.180
	306.700	39.450	4.350
	23.944	6.115	1.878

Pesos Globais de Carcaças



Source: USDA

2

Produção x Consumo dos principais importadores

		2013	2022	%
	Consumo	11.608	12.803	10%
	Produção	11.751	12.890	9%
	Consumo	6.473	10.662	65%
	Produção	6.131	7.180	17%
	Consumo	667	925	39%
	Produção	344	330	-4%
	Consumo	438	514	17%
	Produção	206	192	-7%
	Consumo	162	260	60%
	Produção	56	105	88%

Consumo caminha + rápido que a produção.

Produção



3

Crescimento do Comércio Internacional

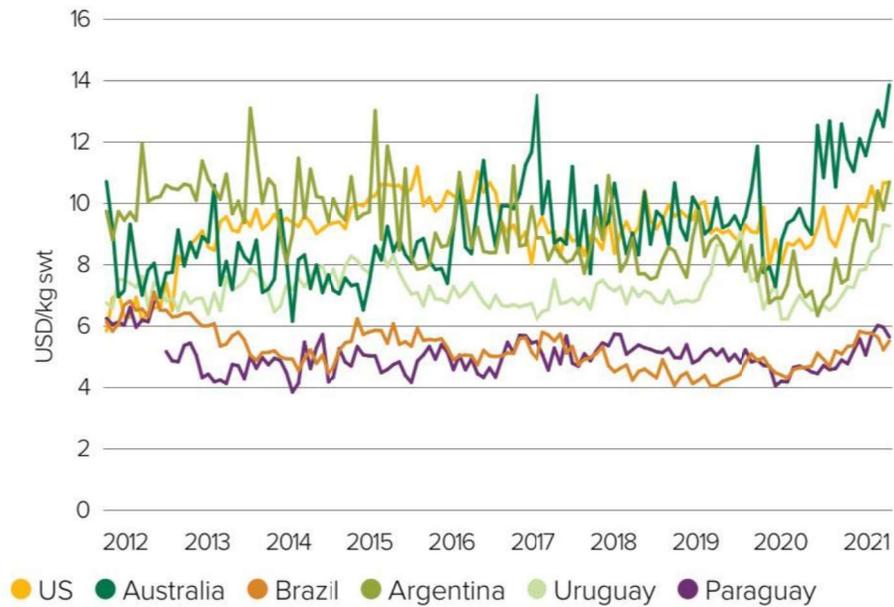
	Importação		
	2013	2022	Variação
	378	3.502	3.124 ↑
	1.020	1.538	518 ↑
	328	595	267 ↑
	238	350	112 ↑
	738	777	39 ↑

	Exportação		
	2013	2022	Variação
	1.798	2.898	1.100 ↑
	1.174	1.604	430 ↑
	1.713	1.442	- 271 ↓
	1.519	1.239	- 280 ↓
	182	823	641 ↑
	323	513	190 ↑



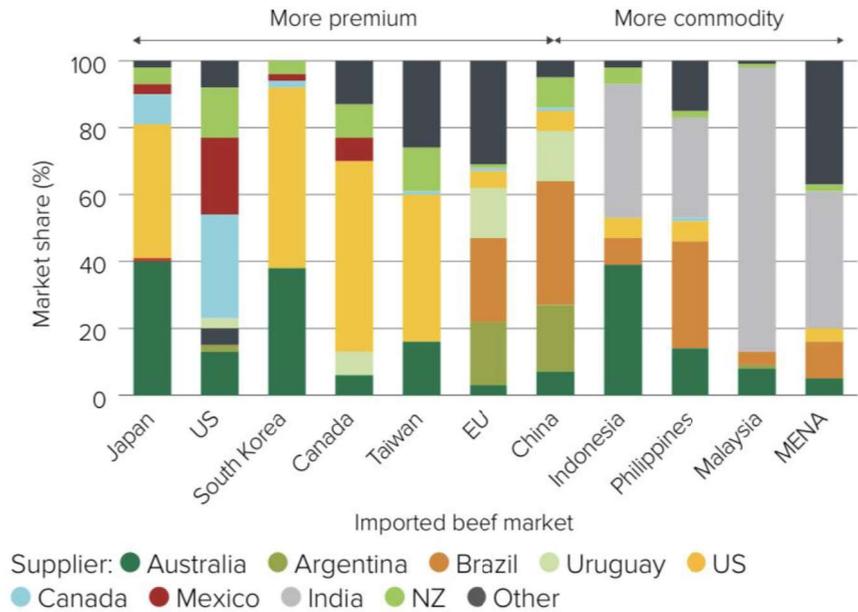
Analizando os Principais Exportadores Mundiais

Preços Globais de Exportação de Carne Bovina



Source: IHS Markitt

Concorrência nos principais mercados



Source: IHS Markitt, 2021 figures



Estados Unidos



	2013	2022	%	Variação
Rebanho (000 cbs):	90.095	92.077	2,2%	1.982
Abate (000 cbs):	33.353	34.829	4,4%	1.476
Produção (000 tons):	11.751	12.890	9,7%	1.139
Consumo (000 tons):	11.608	12.803	10,3%	1.195
Exportação (000 tons):	1.174	1.604	36,6%	430
Importação (000 tons):	1.020	1.538	50,8%	518

Exportações por País

Japão 🇯🇵	24%
Coréia 🇰🇷	23%
China 🇨🇳	17%
México 🇲🇪	8%
Canadá 🇨🇦	7%
Taiwan 🇹🇼	6%
Outros	15%

Importações por País

Canadá 🇨🇦	29%
México 🇲🇪	22%
Brasil 🇧🇷	14%
Austrália 🇦🇺	12%
Nova Zelândia 🇳🇿	12%
Outros	11%

Fonte: USDA 2022/ USDA LDP-M-344



Austrália



	2013	2022	%	Varição
Rebanho (000 cbs):	28.418	23.944	-15,7%	- 4.474
Abate (000 cbs):	9.032	6.115	-32,3%	- 2.917
Produção (000 tons):	2.359	1.878	-20,4%	- 481
Consumo (000 tons):	881	663	-24,7%	- 218
Exportação (000 tons):	1.519	1.239	-18,4%	- 280
Importação (000 tons):	11	24	118,2%	13

Exportações por País

Japão 🇯🇵	25%
Coréia do Sul 🇰🇷	18%
China 🇨🇳	20%
Estados Unidos 🇺🇸	15%
Outros	21%

Fonte: USDA 2022/ Australia Bureau of Statistics



Argentina



	2013	2022	%	Varição
Rebanho (000 cbs):	52.201	53.400	2,3%	1.199
Abate (000 cbs):	12.900	13.500	4,7%	600
Produção (000 tons):	2.850	3.140	10,2%	290
Consumo (000 tons):	2.668	2.324	-12,9%	- 344
Exportação (000 tons):	182	823	352,2%	641
Importação (000 tons):	-	7	-	7

Exportações por País

China 🇨🇳	74%
UE 🇪🇺	7%
Israel 🇮🇱	5%
Chile 🇨🇱	6%
EUA 🇺🇸	4%
Brasil 🇧🇷	1%
Outros	3%

Fonte: USDA 2022/ FAZ BSAS e TDM



Índia



	2013	2022	%	Varição
Rebanho (000 cbs):	299.600	306.700	2,4%	7.100
Abate (000 cbs):	34.500	39.450	14,2%	4.950
Produção (000 tons):	3.800	4.350	14,5%	550
Consumo (000 tons):	2.087	2.908	39,3%	821
Exportação (000 tons):	1.713	1.442	-15,8%	- 271
Importação (000 tons):	-	-	-	-

Exportações por País

Egito 	26%
Malásia 	23%
Vietnã 	18%
Indonésia 	15%
Iraque 	9%
Arábia Saudita 	8%

Fonte: USDA 2022/ USDA Trade Data Monitor



Brasil



	2013	2022	%	Varição
Rebanho (000 cbs):	184.464	193.780	5,1%	9.316
Abate (000 cbs):	44.525	42.250	-5,1%	- 2.275
Produção (000 tons):	10.000	10.350	3,5%	350
Consumo (000 tons):	8.258	7.524	-8,9%	- 734
Exportação (000 tons):	1.798	2.898	61,2%	1.100
Importação (000 tons):	56	72	28,6%	16

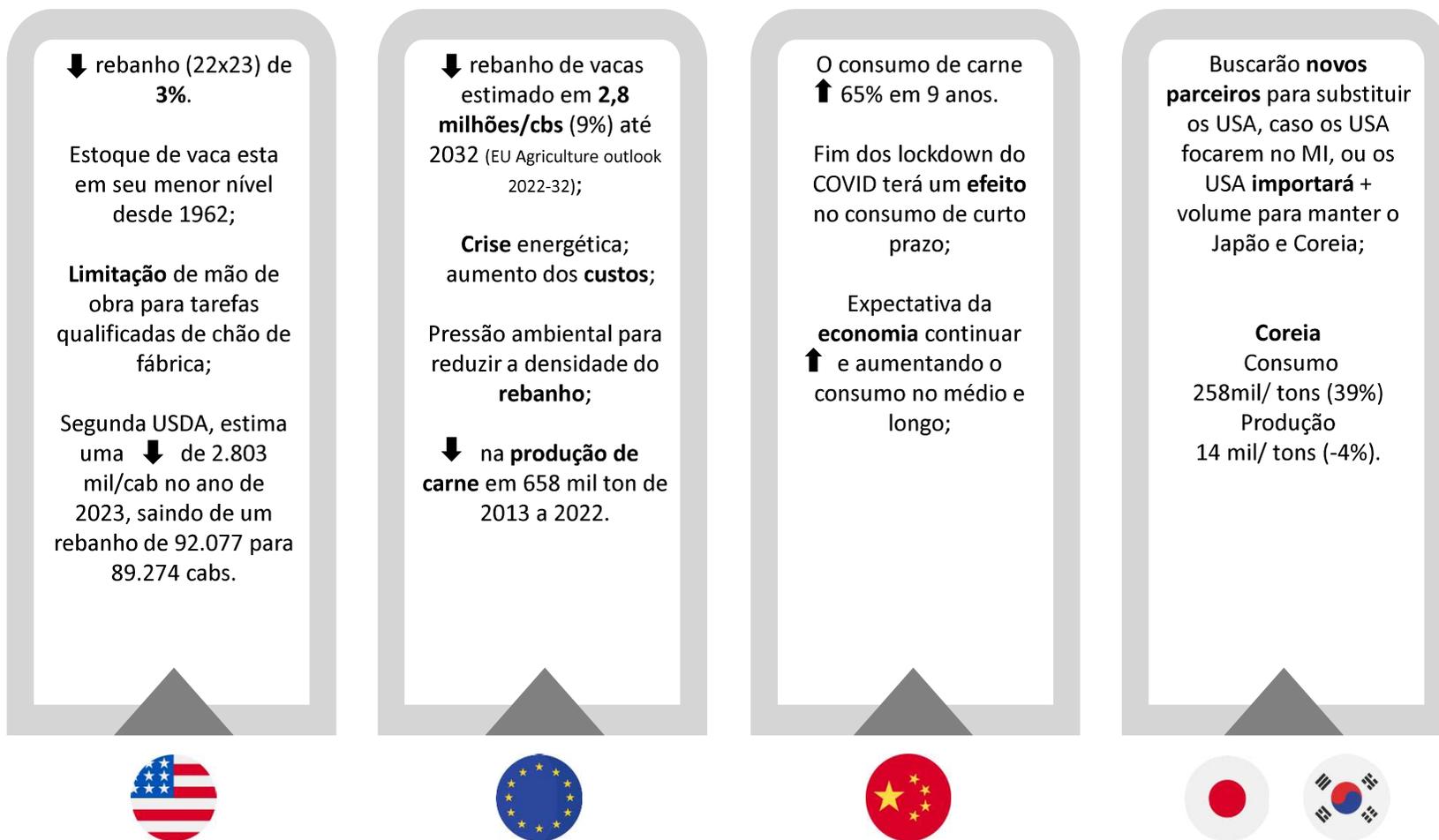
Exportações por País

China 🇨🇳	56%	Israel 🇮🇱	2%
EUA 🇺🇸	7%	Arábia Saudita 🇸🇦	2%
Egito 🇪🇬	5%	Hong Kong 🇭🇰	2%
Chile 🇨🇱	4%	Outros	16%
Filipinas 🇵🇭	3%		

Fonte: USDA 2022/ USDA Trade Data Monitor

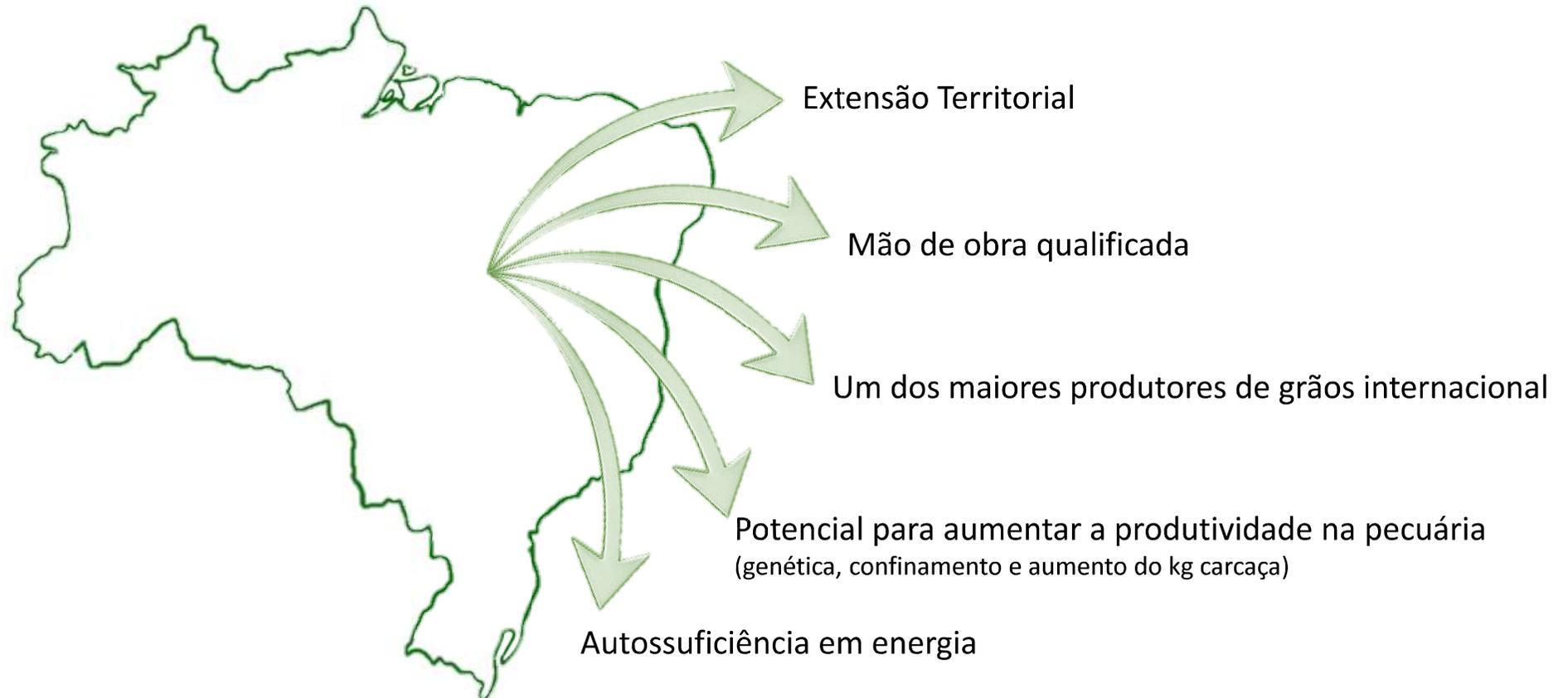


Porque o mundo precisará do Brasil para abastecer o consumo de Carne Bovina?





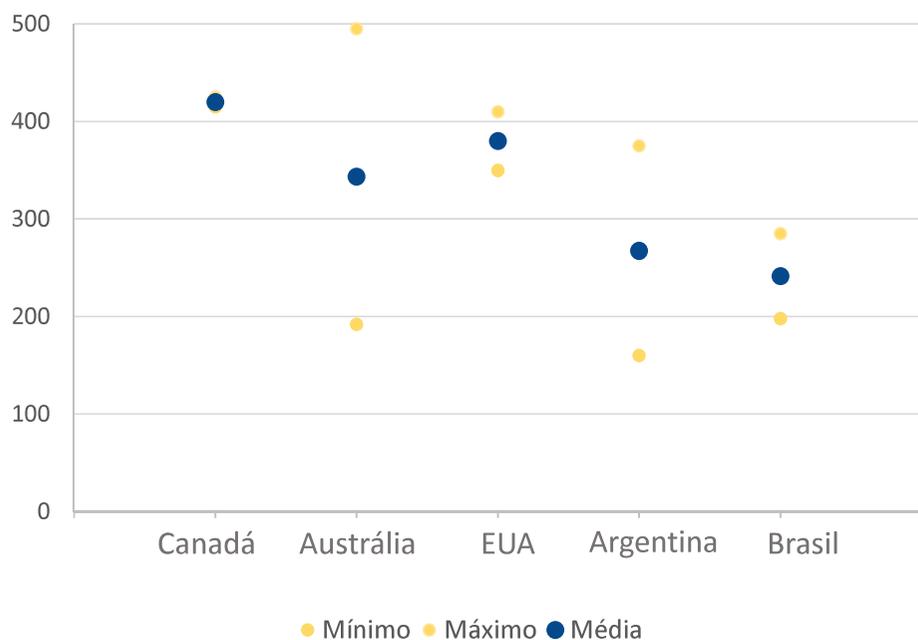
Por que o Brasil tem vocação para ser o “Mercado do Mundo?”





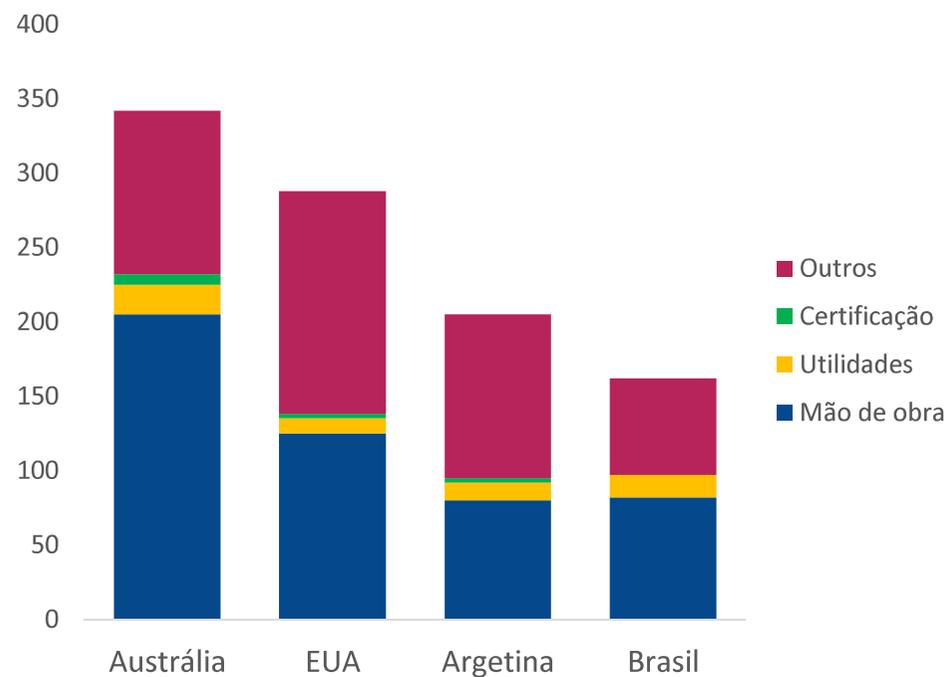
Brasil X Outros Exportadores

Custo médio de finalização do gado (USD/Kg)



Fonte: USDA/ IHS Market/ AMPC

Custo de Abate (AUD/cabeça)



Fonte: USDA/ IHS Market/ AMPC



Oportunidades de Potencializar a Pecuária Brasileira



✓ Revisão do Protocolo com a China (BSE atípico);



✓ Revisão da idade dos animais exportados para a China (Max 30 meses);



✓ Aprovação Sanitária dos mercados do Japão e Coreia para os estados que serão oficialmente livre de febre aftosa sem vacinação , mas amparado de acordos diplomáticos que nos permita a competir com alíquotas similares ao dos atuais parceiros Japonês e Coreanos (Austrália e USA);



✓ Negociação diplomática para viabilizar que o Brasil possa vender carne bovina para empresas do setor privado na Indonésia assim como é feito entre Indonésia e Austrália;

NOSSOS PARCEIROS



CONFERÊNCIA FACTA
WPSA-BRASIL 2023

BRASIL

O SUPERMERCADO DO MUNDO



Perspectiva do Mercado de Carne Bovina Mundial

Felipe Azarias
STP

www.stpway.com

felipe.azarias@stpway.com



The logo for ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal) features the letters 'ABPA' in a bold, green, sans-serif font. A stylized yellow and blue graphic element is integrated into the letter 'A'.

ABPA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL



Brasil, o Supermercado do Mundo Panorama dos Setores Avícola e Suinícola

Ricardo Santin
Presidente



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL

Representação nacional e internacional da avicultura e da suinocultura do Brasil, a **ABPA reúne cerca de 130 empresas e entidades vinculadas ao setor.**



Produtoras e exportadoras de aves, suínos, ovos e material genético avícola



Associações estaduais e de setores fornecedores



Equipamentos



Certificadoras



Insumos



Laboratórios e diversos outros elos da cadeia produtiva

Marcas Internacionais




4 Escritórios

- 📍 São Paulo
- 📍 Brasília
- 📍 Bruxelas
- 📍 Pequim

O MUNDO EM 2020

**Pandemia de
Covid-19**

**Alta dos
preços dos
grãos**

**Peste suína
africana**

O MUNDO EM 2023

**Retorno pós
pandemia de
Covid-19**

**Conflito Rússia
e Ucrânia**

**Redução dos
preços dos grãos
(ainda em
patamar alto)**

**Peste suína
africana**

**Influenza
aviária**

CONJUNTURA ECONÔMICA

Mercado projeta aumento da inflação pela terceira semana seguida, diz Boletim Focus

Projeção ficou acima dos 6% pela segunda semana seguida; mesmo assim, projeção para os juros foi mantida



Projeção para a inflação do ano segue em alta
SolStock/Getty Images

Os economistas ouvidos pelo Banco Central (BC) elevaram pela terceira semana consecutiva a projeção para a inflação em 2023. Segundo o Boletim Focus desta segunda-feira (24), a mediana das expectativas é que o ano feche com um Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) de 6,04%. Na semana anterior, a previsão era de 6,01%, **ultrapassando a marca dos 6% pela primeira vez no ano.**

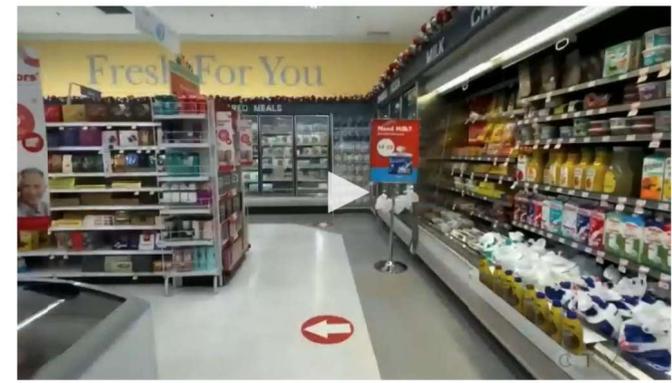
Inadimplência de trabalhadores formais e informais dispara no microcrédito e atinge recorde



BRASÍLIA A cada R\$ 10 emprestados a trabalhadores formais e informais no microcrédito, R\$ 2 estão com pagamento em atraso há mais de 90 dias. De acordo com os dados mais recentes divulgados pelo **Banco Central**, a **inadimplência** na modalidade atingiu 20,7% em fevereiro, patamar recorde em um cenário de juros elevados e desaceleração da atividade econômica.

ATLANTIC | News

Food prices expected to keep rising in 2023: researchers



Natalie Lombard
CTVNews/Atlantic.ca Digital
Coordinator
Contact

Last year, Canadians saw a 10.3 per cent increase in their average grocery bill, and it's looking like they won't be getting a break in the grocery aisle any time soon.
"A family of four had to pay an extra \$1,000 to pay for the same food they bought in 2021, so it was a really challenging year for many families in 2022," says Sylvain Charlebois, a

4 perguntas para entender por que inflação está subindo tanto no mundo

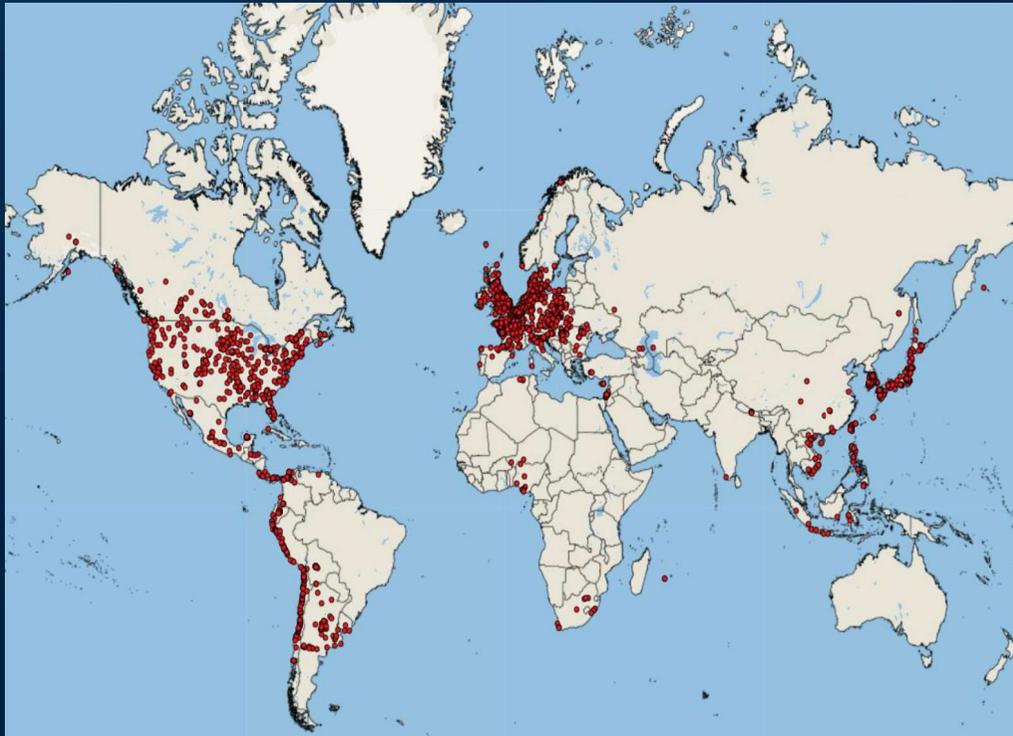
Cecília Barria
Da BBC News Mundo

11 janeiro 2022



GETTY IMAGES
Na Turquia, o custo de vida subiu 36%, o nível mais alto em quase 20 anos

INFLUENZA AVIÁRIA



**NUNCA HOVE OCORRÊNCIA DE
INFLUENZA AVIÁRIA NO BRASIL!**

PESTE SUÍNA AFRICANA



**HÁ DÉCADAS NÃO OCORRE
CASOS DE PESTE SUÍNA
AFRICANA NO BRASIL!**

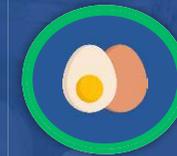
VISÃO GERAL DA INDÚSTRIA BRASILEIRA



Carne de Frango



Carne Suína



Ovos

De 2000 a 2022
o setor gerou mais de
US\$169 bilhões
em receita cambial!

Foram mais de **3,8 milhões de**
contêineres exportados!

Os setores geram **+4 milhões de**
empregos no Brasil

PIB de **R\$ 164 bilhões**

Share no PIB do
Agronegócio: **13,7%**

Share nas Exportações
do Agronegócio: **7,6%**

2º maior produtor mundial

14,5 Milhões de toneladas
produzidas em 2022

1º exportador mundial

4,8 Milhões de toneladas
exportadas em 2022 para
+150 países

Destino da Produção:
Exportações: **32,2%**
Mercado Interno: **67,8%**

Share no PIB do
Agronegócio: **9,4%**
Share nas Exportações do
Agronegócio: **6,0%**

4º maior produtor mundial

5 Milhões de toneladas
produzidas em 2022

4º maior exportador mundial

1,1 Milhões de toneladas
exportadas em 2022 para
+80 países

Destino da Produção:
Exportações: **24,2%**
Mercado Interno: **75,8%**

Share no PIB do
Agronegócio: **2,7%**
Share nas Exportações do
Agronegócio: **1,6%**

5º maior produtor mundial

52 Bilhões de unidades
produzidas em 2022

Exportações de Ovos

9,5 Mil toneladas
exportadas em 2022 para **+80**
países

Destino da Produção:
Exportações: **0,5%**
Mercado Interno: **99,5%**

Share no PIB do
Agronegócio: **1,7%**
Share nas Exportações do
Agronegócio: **0,014%**



PROJEÇÕES DE CARNE DE FRANGO

	2021	2022	2023*	var. 22/21 (%)	var. 23/22 (%)
PRODUÇÃO (milhões ton)	14,329	14,524	14,750 – 15,000	+1,4%	até +3,5%
EXPORTAÇÃO (milhões ton)	4,610	4,822	5,000 – 5,200	+4,6%	até +8,0%
DISPONIBILIDADE (milhões ton)	9,719	9,702	até 10,000	estável	até +3,0%
PER CAPITA (kg)	45,6	45,2	até 46,5	estável	até +3,0%

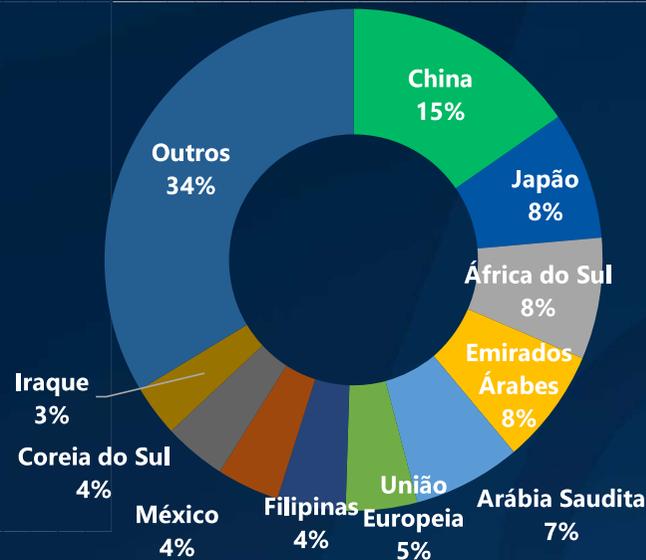
Fonte: ABPA, SECEX



Exportação de Carne de Frango

2022 x 2023

Principais Destinos em Volume
2023 (Jan-Abr)



VOLUME EM TONELADAS

DESTINO	2022 (JAN-ABR)	2023 (JAN-ABR)	var.%
China	197.120	262.838	33,3%
Japão	132.440	140.648	6,2%
África do Sul	119.825	134.186	12,0%
Emirados Árabes	164.587	127.452	-22,6%
Arábia Saudita	87.284	119.529	36,9%
União Europeia	71.769	79.638	11,0%
Filipinas	70.255	76.074	8,3%
México	58.569	69.645	18,9%
Coreia do Sul	51.012	68.927	35,1%
Iraque	13.481	56.448	318,7%
Outros	542.916	575.549	6,0%

PROJEÇÕES DE CARNE SUÍNA



	2021	2022	2023*	var. 22/21 (%)	var. 23/22 (%)
PRODUÇÃO (milhões ton)	4,701	4,983	5,100 – 5,150	+6,0%	até +3,5%
EXPORTAÇÃO (milhões ton)	1,137	1,120	1,200 – 1,250	-1,5%	até +12,0%
DISPONIBILIDADE (milhões ton)	3,564	3,863	3,850 – 3,950	+8,4%	até +2,5%
PER CAPITA (kg)	16,7	18,0	até 18,5	+7,8%	até +3,0%

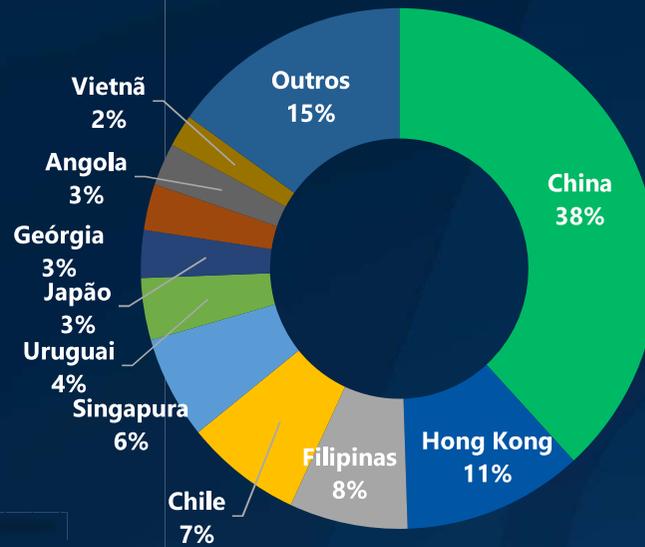
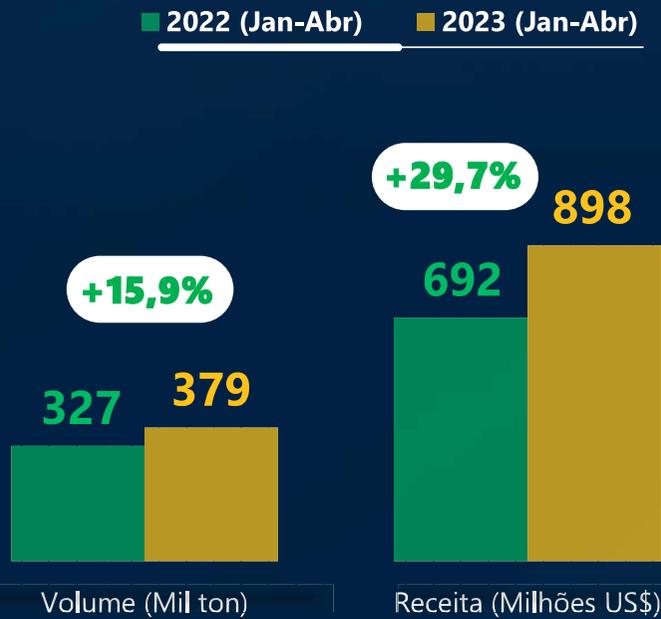
Fonte: ABPA, SECEX



Exportação de Carne Suína

2022 x 2023

Principais Destinos em Volume 2023 (Jan-Abr)



VOLUME EM TONELADAS

DESTINO	2022 (JAN-ABR)	2023 (JAN-ABR)	var.%
China	118.607	143.286	20,8%
Hong Kong	33.892	42.295	24,8%
Filipinas	23.298	27.848	19,5%
Chile	16.148	27.337	69,3%
Singapura	20.110	23.865	18,7%
Uruguai	15.161	14.512	-4,3%
Japão	7.522	11.059	47,0%
Geórgia	5.308	10.827	104,0%
Angola	6.978	9.801	40,5%
Vietnã	10.343	7.591	-26,6%
Outros	64.200	56.649	-11,8%

ÁSIA: REGIÃO COM CRESCENTE DEMANDA POR PROTEÍNA ANIMAL BRASILEIRA



UMA OUTRA VISÃO DO MUNDO

A GRANJA

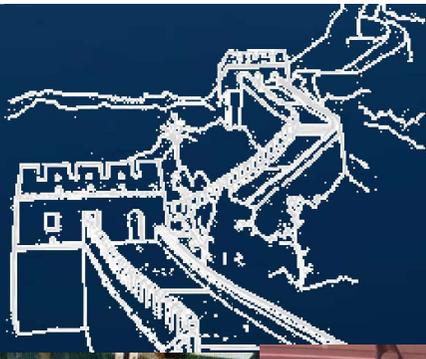


O ABATEDOURO



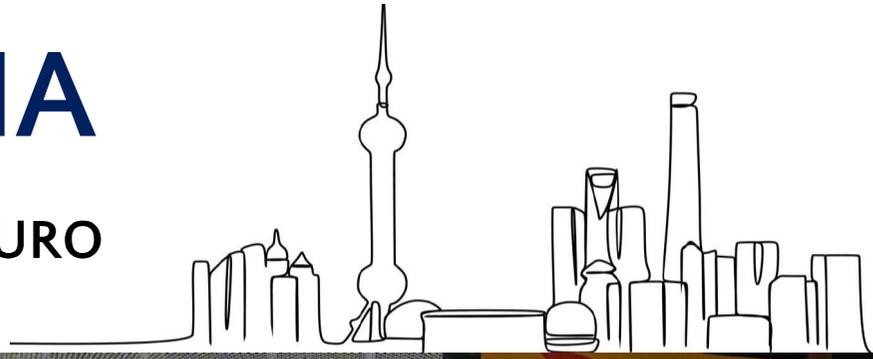
WET MARKETS





CHINA

PASSADO E FUTURO



FORTALECIMENTO DOS CANAIS ONLINE

The screenshot displays a grid of Tyson chicken products on the Taobao/Tmall platform. Each product listing includes a high-quality image, a price tag, a brief description, and user engagement metrics such as the number of reviews and a 'Buy Now' button. The products shown include various cuts of chicken like drumsticks, wings, and thighs, some in pre-cooked or marinated states. The interface is clean and professional, typical of a major e-commerce platform.



ESTÁGIOS DE CONSUMO AO REDOR DO MUNDO



Produtividade



Integração da Cadeia Produtiva



Segmentação e Customização



CHINA – RETOMADA PÓS PANDEMIA DE COVID-19

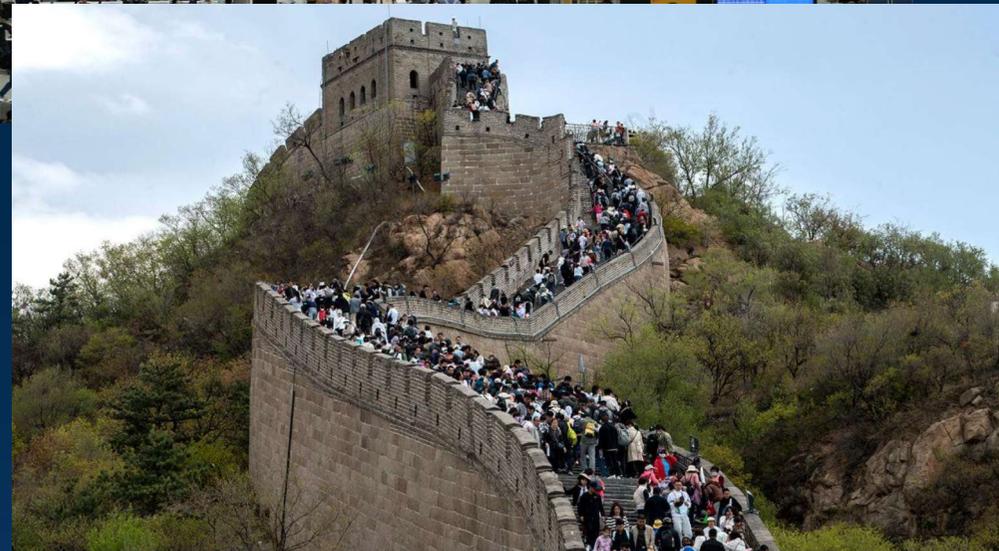
As **viagens domésticas e internacionais** foram completamente **retomadas**

Durante o feriado chinês do dia do trabalho, de 29 de abril a 3 de maio, o total de **viajantes domésticos** foi de **274 milhões de pessoas**, um aumento de **119%** quando comparado com 2019

Aumento de 57,9% no **food service**

Em Shanghai, de 28 de abril a 2 de maio, houve um **aumento de 62,8%** no **food service**, quando comparado com 2019%

A expectativa é que a **retomada das aulas presenciais** em escolas também reflita no **aumento do consumo de alimentos**



EM 2050 A POPULAÇÃO MUNDIAL SERÁ DE 9,7 BILHÕES DE PESSOAS!

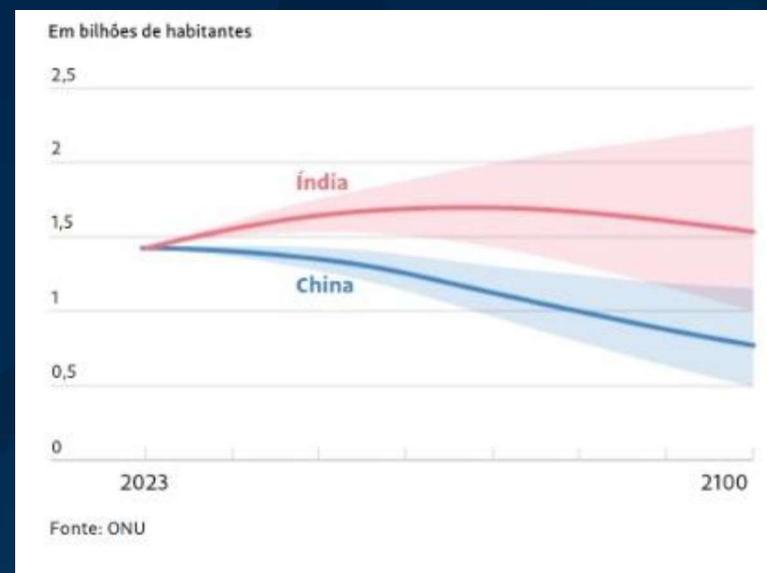
Top 50 countries with largest population in 2050

Top 50 countries 8.3B. Rest of world 1.4B. Total 9.7B



Source: UN, INED

Em 2023, a Índia passou a China como a nação mais populosa do mundo, com uma população de 1,4 bilhões de pessoas!





ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL

<http://abpa-br.com.br/>

abpa@abpa-br.org

Siga a ABPA nas redes sociais!

 [instagram.com/abpabr](https://www.instagram.com/abpabr)

 twitter.com/abpabr

 fb.com/abpabr

 linkedin.com/company/abpa

