

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS- IERI

HELOISA FLAVIA GOMES MOREIRA

**O IMPACTO DAS BARREIRAS NÃO TARIFÁRIAS NAS EXPORTAÇÕES
BRASILEIRAS DE CARNE BOVINA NO INÍCIO DO SÉCULO XXI**

UBERLÂNDIA

2026

HELOISA FLAVIA GOMES MOREIRA

**O IMPACTO DAS BARREIRAS NÃO TARIFÁRIAS NAS EXPORTAÇÕES
BRASILEIRAS DE CARNE BOVINA NO INÍCIO DO SÉCULO XXI**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Relações Internacionais do Instituto de Economia e Relações Internacionais (IERI) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Relações Internacionais.

Orientador: Prof. Dr. Clésio Lourenço Xavier

UBERLÂNDIA

2026

RESUMO

Desde 2004, quando ultrapassou a Austrália em toneladas exportadas, o Brasil se consolidou como o maior exportador mundial de carne bovina, desempenhando um papel central no agronegócio e na economia nacional, diante disso, a cadeia produtiva chegou a movimentar cerca de 8,4% do PIB em 2023. No entanto, a crescente exigência por padrões sanitários, motivada por crises como a Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), e sistemas de rastreabilidade por parte de mercados estratégicos, como a União Europeia, impôs novos desafios ao setor, configurando barreiras não tarifárias que afetam a competitividade. Este trabalho analisa como essas barreiras influenciaram a adoção de medidas como o Sistema Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos (SISBOV) e o conceito de "boi high-tech", avaliando se tais adaptações foram suficientes para diversificar o acesso a 157 países até 2025, ano em que o Brasil obteve o reconhecimento mundial como livre de febre aftosa sem vacinação. Utilizando uma metodologia quantitativa baseada em dados do UN Comtrade (2007-2024), a pesquisa aplica o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) para demonstrar que o Brasil possui uma especialização extremamente forte no setor, com índices situados entre 7 e 12. O estudo revela que a imposição de barreiras sanitárias por parte de mercados influentes gera um efeito cascata, induzindo os principais players globais a adotarem exigências semelhantes. Esse fenômeno é evidenciado pelas recentes diretrizes da União Europeia, como o Regulamento para Produtos Livres de Desmatamento (EUDR), que compele os países exportadores a se adequarem a novos critérios socioambientais. Contudo, embora tais pressões externas tenham impulsionado avanços tecnológicos e maior eficiência sanitária no Brasil, a pauta exportadora permanece concentrada em produtos de baixo valor agregado, refletindo assimetrias nas dinâmicas de poder e desafios de inserção soberana nas cadeias globais de valor.

Palavras-Chave: Barreiras Não-Tarifárias; Carne Bovina Brasileira; Comércio Internacional; Competitividade; Exportação; Rastreabilidade; Vantagem Comparativa Revelada;

ABSTRACT

Since 2004, when it surpassed Australia in exported tonnage, Brazil has consolidated its position as the world's largest beef exporter, playing a pivotal role in agribusiness and the national economy; consequently, the production chain accounted for approximately 8.4% of the GDP in 2023. However, increasing demands for sanitary standards, driven by crises such as Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), and traceability systems by strategic markets, such as the European Union, have imposed new challenges on the sector, constituting non-tariff barriers that impact competitiveness. This study analyzes how these barriers influenced the adoption of measures such as the Brazilian System of Identification and Certification of Cattle and Buffalo Origin (SISBOV) and the concept of the "high-tech steer," evaluating whether such adaptations were sufficient to diversify access to 157 countries by 2025, the year Brazil achieved global recognition as free from foot-and-mouth disease without vaccination. Utilizing a quantitative methodology based on data from UN Comtrade (2007-2024), the research applies the Revealed Comparative Advantage (RCA) Index to demonstrate that Brazil possesses an exceptionally strong specialization in the sector, with indices ranging between 7 and 12. The study reveals that the imposition of sanitary barriers by influential markets generates a ripple effect, inducing major global players to adopt similar requirements. This phenomenon is evidenced by recent European Union guidelines, such as the European Union Deforestation Regulation (EUDR), which compels exporting countries to adapt to new socio-environmental criteria. However, although such external pressures have driven technological advancements and greater sanitary efficiency in Brazil, the export agenda remains concentrated in low value-added products, reflecting asymmetries in power dynamics and challenges regarding a sovereign integration into global value chains.

Keywords: Brazilian Beef; Export; Competitiveness; International Trade; Non-Tariff Barriers; Revealed Comparative Advantage; Traceability.

1. Introdução

A carne bovina ocupa uma posição estratégica na pauta exportadora brasileira, sendo um dos pilares da consolidação do país como protagonista no agronegócio global. Em 2023, a cadeia produtiva movimentou R\$987,36 bilhões, o que representa aproximadamente 8,4% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Historicamente, desde quando o Brasil superou a Austrália em volume exportado, o país mantém a liderança mundial no setor, respondendo, em 2024, por 21,29% de toda a carne bovina comercializada internacionalmente.

Contudo, essa expansão tem sido condicionada por um rigoroso ambiente de barreiras não tarifárias, onde exigências sanitárias, ambientais e técnicas funcionam como mecanismos de controle de acesso a mercados estratégicos. Diferentemente das tarifas alfandegárias, as barreiras não tarifárias atuam como normas regulatórias que exigem adaptações profundas na estrutura produtiva. No caso brasileiro, crises como a Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) e a Febre Aftosa moldaram a necessidade de sistemas robustos de fiscalização.

A rastreabilidade, operacionalizada pelo sistema SISBOV, tornou-se um requisito decisivo, permitindo o acompanhamento do animal desde seu nascimento até o abate com o objetivo de atender exigências de parceiros econômicos, como a União Europeia. Paralelamente, a busca por atingir essas conformidades impulsionou o desenvolvimento do chamado "boi high-tech", integrando tecnologias de manejo, genética e nutrição de precisão para garantir a segurança alimentar exigida internacionalmente.

Este estudo busca compreender se tais transformações foram suficientes para ampliar a inserção do Brasil em mercados de alto valor até o ano de 2025, marco temporal em que o país obteve o reconhecimento oficial da Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) como livre de febre aftosa sem vacinação em todo o território. Este reconhecimento representa o ápice de um processo de transição sanitária e fortalecimento institucional iniciado no século XXI.

O presente artigo analisa como as exigências do mercado internacional relacionadas à saúde animal, ancoradas nas diretrizes da OMC (Acordo SPS) e da Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) influenciaram a evolução das medidas de rastreabilidade e sanidade na cadeia produtiva brasileira.

A pergunta de pesquisa que norteia este trabalho é: de que forma as barreiras não tarifárias, especialmente as de rastreabilidade e padrões sanitários, impactaram a capacidade competitiva e o acesso do Brasil a novos mercados de carne bovina até 2025?

A hipótese testada é a de que as pressões exercidas por países importadores incentivaram a adoção de medidas internas rigorosas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), resultando na adequação aos padrões sanitários impostos internacionalmente pelos principais países do mercado, o que impulsiona o país a uma Vantagem Comparativa Revelada extremamente forte, com índices situados entre 7 e 12. No entanto, argumenta-se que, embora o país tenha consolidado sua liderança em volume, essa inserção ainda enfrenta limites de diversificação, permanecendo concentrada, com índice de 90,58% de exportação em produtos *in natura*, e em mercados específicos como Hong Kong e China. Assim, as normas internacionais operam não apenas como barreiras, mas como vetores de transformação tecnológica e regulatória que definem a posição brasileira nas cadeias globais de valor.

Nesse sentido, a cadeia global de valor pode ser compreendida como o conjunto de etapas produtivas, logísticas, industriais e comerciais que conectam a produção ao consumo final em diferentes mercados internacionais. No caso da carne bovina, os agentes dessa cadeia abrangem desde os países importadores que impõe exigências de mercado, passando pelos grandes frigoríficos e empresas de trading, até os varejistas e consumidores finais, fazendo com que as decisões dos mercados compradores influenciem diretamente a organização da pecuária nos países exportadores (WORLD BANK, 2020).

Dentro dessa cadeia, pecuaristas e frigoríficos ocupam uma posição estratégica, funcionando como elo de coordenação entre a produção primária, dispersa em milhares de propriedades rurais, e as exigências dos mercados consumidores e importadores. Diante da pressão de stakeholders, como: organizações não governamentais, investidores, compradores internacionais e órgãos reguladores, essas empresas passaram a desenvolver mecanismos próprios de governança privada, como acordos públicos de desmatamento zero, sistemas de monitoramento geográfico de fornecedores e adequação a normas de sustentabilidade internacionalmente reconhecidas (ARAÚJO; MENDONÇA, 2009; GALUCHI, 2018).

Essa organização sistemática ocorre sob a perspectiva estratégica de legitimação frente a pressões coercitivas e normativas do ambiente institucional, nas quais a adequação às exigências externas se torna condição de acesso e permanência nos mercados mais exigentes (SILVA-JÚNIOR, 2017).

Assim, no mercado brasileiro, a inserção na cadeia global de valor da carne bovina não se limita ao fornecimento de matéria-prima ou de carne *in natura*, mas envolve também a

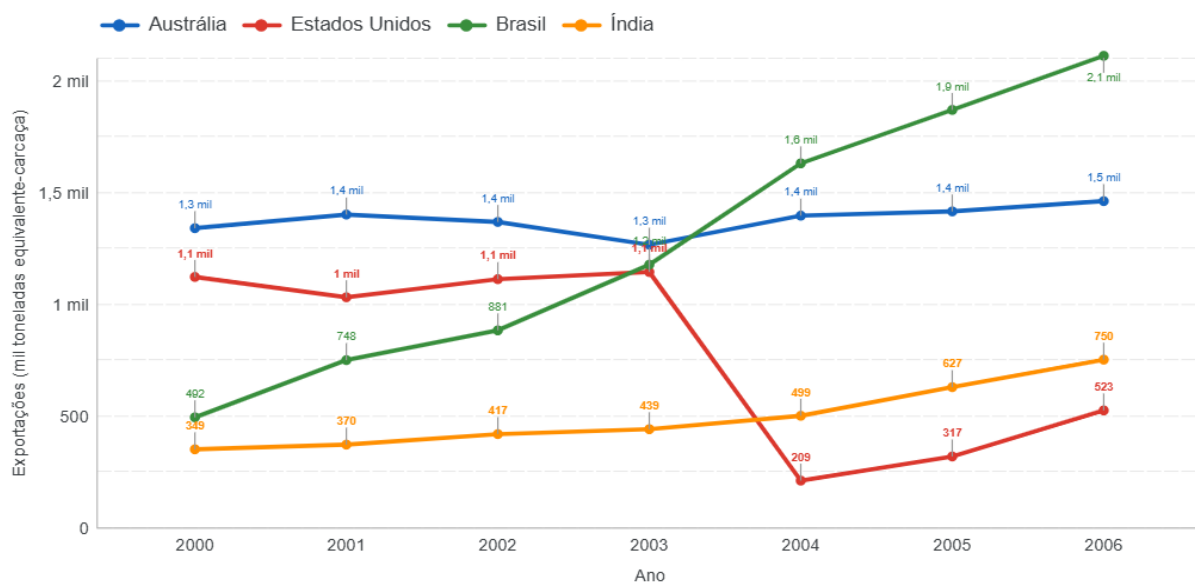
adaptação da produção a padrões sanitários, ambientais e comerciais definidos externamente, os quais condicionam o acesso a mercados e a captura de valor ao longo da cadeia (WORLD BANK, 2020).

2. Caracterização do Setor de Carne Bovina no Século XXI

A grande relevância da indústria brasileira de carne bovina no cenário global se deu principalmente no início do século XXI, quando o Brasil, em 2004, ultrapassou a Austrália, que até então era a líder em toneladas exportadas, enquanto os Estados Unidos, que enfrentavam uma crise em decorrência da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), doença que possui forte influência sobre o rebanho comercial, tiveram uma grande queda em seus números de exportação.

Segundo os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), como demonstrado no gráfico 1 de 2000 a 2006, o Brasil alcançou um crescimento exponencial, tendo um salto 1.6 mil toneladas equivalente-carcaça, que corresponde a uma variação positiva de 32,7% neste período. A Austrália, por outro lado, conservou seus índices de exportação entre 1.300 e 1.500 mil toneladas, o que abriu espaço para que o Brasil, com sua evolução, se tornasse o maior exportador mundial de carne bovina.

Gráfico 1- Exportações de Carnes Bovina e de Vitelo em Países Seleccionados no Período 2000-2006 (mil toneladas equivalente-carcaça)



Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2008)

Já os Estados Unidos enfrentaram o pior cenário entre os países analisados, tendo em vista que suas exportações sofreram uma retração de 1.1 mil toneladas em 2003 para 209 mil toneladas em 2004, devido ao surto de EEB detectado pelo país. Esse declínio foi impulsionado pelas restrições sanitárias impostas por Japão, México, Canadá e Coreia do Sul, parceiros que concentravam cerca de 90% do comércio de carne bovina dos EUA. A recuperação desse mercado começou por Canadá e México que restabeleceram as compras em 2004, enquanto Japão e Coreia do Sul normalizaram o comércio somente em 2006 (HANRAHAN; BECKER, 2008).

Partindo para o tempo recente, em 2024, ano final do período de análise, segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2025), o rebanho bovino brasileiro estimado foi de 194 milhões de cabeças, e o abate correspondeu a cerca de 46 milhões de bovinos, destinando 70% da sua produção ao mercado doméstico e 30% ao mercado internacional, o que mantém o país no *ranking* de maiores exportadores.

No mesmo ano, o Brasil foi responsável por 21,29% de toda carne comercializada no mundo. A abrangência dessa cadeia global evidencia-se pelo atendimento a 157 nações, dentre as quais se destacam, como principais importadores, a China, os Estados Unidos, o Reino Unido, a União Europeia e o Chile.

De todo o volume exportado, a carne bovina in natura recebe uma porcentagem maior, são 90,58% contra 5,28% de carne industrializada, os 4,14% restantes correspondem às categorias de miúdos, tripas salgadas e gorduras. Em 2024 o valor médio do quilo de carne bovina foi de US\$4.448 por tonelada, que aplicado ao volume exportado de 2,89 milhões de toneladas, gerou uma receita de US\$12,8 bilhões para o mercado interno.

Apesar de o Brasil ser o maior exportador de carne bovina no mundo, o país não é o maior produtor, pois os Estados Unidos são os maiores produtores com 15,57%, enquanto produzimos 14,96% da carne bovina mundial. Lembrando que a produção refere-se à quantidade abatida e levada ao mercado (ABIEC, 2025).

Outra variável importante no mercado internacional de carne bovina se refere ao tamanho do rebanho. A Índia possui cerca de 18,35% do rebanho mundial, contra 11,60% do Brasil e 5,15% dos Estados Unidos. A partir dessas informações, é possível notar que apesar de possuir um rebanho relativamente baixo em relação aos demais países, os EUA lideram na produção. O fato de os Estados Unidos conseguirem ofertar grandes volumes de carne bovina ao mercado, apesar de possuírem um rebanho menor que o brasileiro, pode ser associado ao uso mais intensivo de tecnologias, à composição genética do rebanho e a sistemas de produção

mais eficientes, que elevam a produtividade e o rendimento da pecuária (ABIEC, 2024) (ABIEC, 2025).

Sobre o rebanho indiano, vale destacar que ele não deve ser interpretado como um bloco único, uma vez que engloba dois grupos com finalidades distintas. O rebanho convencional, majoritário em número de cabeças, é constituído por bovinos destinados à produção leiteira, refletindo o direcionamento do governo e do mercado indiano prioritariamente para a produção de leite e de aves (FAO, 2023). Como esses animais não são destinados ao abate, isso explica, em grande parte, o volume expressivo do rebanho bovino do país. Já o rebanho de caráter comercial, voltado à produção de carne, é composto majoritariamente por búfalos-d'água, cuja carne, conhecida como *carabeef*, responde pela maior parte da demanda interna por carne vermelha e é também fortemente destinada à exportação, o que posiciona a Índia entre os maiores exportadores mundiais de carne bovina, ainda que baseada majoritariamente em carne bubalina (USDA, 2023b).

No Brasil, para além da produção destinada à exportação, a cadeia produtiva da carne bovina possui grande importância e impacto na economia doméstica. Em 2023, a cadeia movimentou R\$987,36 bilhões, o que corresponde a cerca de 8,4% do Produto Interno Bruto (PIB). Nesse contexto, os elos da cadeia podem ser divididos em 6 categorias, sendo elas: Insumos e serviços para produção pecuária, faturamento total na pecuária, insumos e serviços da indústria, faturamento dos frigoríficos, insumos e serviços do varejo e receitas do varejo total, o último, foi o elo que mais gerou receita, com R\$294,21 bilhões em carne vendida (ABIEC, 2025).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) explica que a pecuária de corte é caracterizada por três fases de produção: cria, recria e engorda, as quais podem ser feitas de forma isoladas ou combinadas. A fase de cria refere-se ao rebanho de fêmeas destinadas para a reprodução, caso feita de forma isolada, os machos desmamados são comercializados a partir do sétimo mês, e as fêmeas, a partir do segundo ano de vida. No modelo de produção de cria, pode estar incluída a recria de fêmeas para a reposição, crescimento do rebanho e para a venda. Ou seja, refere-se à decisão de não comercializar as novilhas desmamadas, para que possam agregar ao sistema de reprodução destinado à cria (EMBRAPA, 2005).

A recria refere-se ao processo de retenção dos machos até aproximadamente 15 a 18 meses de idade, momento em que podem ser comercializados na fase de “garrote”, isto é, quando já ultrapassaram a condição de bezerro, mas ainda não atingiram a maturidade do boi.

Na fase de engorda, também chamada de “terminação”, o boi magro é adquirido para ganhar peso até alcançar as condições ideais para o abate (EMBRAPA, 2005).

Quando combinados, os processos de cria, recria e engorda permitem que os machos bovinos sejam mantidos na propriedade até a fase final de boi gordo, momento em que são destinados ao abate, geralmente entre 15 e 42 meses de idade. Essa estratégia produtiva é conhecida como ciclo completo, pois reúne, em uma mesma unidade de produção, todas as etapas do desenvolvimento do animal (EMBRAPA, 2005).

Entretanto, a forma como essas etapas são conduzidas varia conforme o sistema produtivo adotado. No Brasil, a grande extensão territorial, a diversidade de biomas e as distintas condições econômicas e tecnológicas da pecuária resultam em ampla heterogeneidade nas estratégias de produção do gado de corte. Ainda assim, é possível agrupar os principais modelos em três categorias: sistema extensivo, sistema semi-intensivo e sistema intensivo (EMBRAPA, 2005).

O sistema extensivo baseia-se no uso de pastagens como fonte exclusiva de alimento para o gado bovino. Embora seja o modelo predominante no Brasil, representando cerca de 80% da produção de carne, este método apresenta tanto desafios quanto vantagens. Por um lado, a dependência direta do pasto pode gerar carências minerais caso o solo seja deficitário e, por outro, a sua eficácia varia significativamente conforme o manejo e o clima. Além disso, as pastagens podem ser nativas ou cultivadas, adaptando-se estrategicamente às fases de cria, recria ou engorda (EMBRAPA, 2005).

Em contraste, o sistema semi-intensivo baseia-se na complementação das pastagens com suplementos minerais, proteicos e energéticos. Este modelo é ideal para produções de ciclo curto, nas quais o objetivo é o ganho de peso acelerado do animal em menos tempo. Para isso, utilizam-se fontes energéticas como milho, sorgo e aveia, além de suplementos proteicos, como os farelos de soja e algodão (EMBRAPA, 2005).

Por fim, o sistema intensivo refere-se à prática do confinamento, amplamente utilizada na terminação de machos. Este modelo foca numa dieta nutricional rigorosa para maximizar o ganho de massa e atingir o peso ideal de abate com rapidez. Entre os alimentos volumosos, destacam-se as silagens de milho, sorgo e gramíneas, além da cana-de-açúcar fresca. Somado à nutrição, o confinamento reduz o espaço de circulação do gado, o que minimiza o seu gasto energético e acelera significativamente o processo de engorda (EMBRAPA, 2005).

Ainda, o confinamento funciona como uma estratégia vital para mitigar os impactos da seca, que degrada severamente as pastagens. Nesse contexto, é frequente que o ciclo se inicie

em maio, antecipando o período de estiagem, e se estenda até dezembro, assegurando a nutrição do rebanho até que as chuvas permitam a plena recuperação do pasto.

A definição do sistema de produção bovina não depende apenas das preferências do pecuarista, mas também das exigências dos mercados consumidores. Diferentes estratégias produtivas, desde a escolha do sistema de criação até a condução das etapas de cria, recria e engorda, resultam em animais com características distintas de peso, idade, acabamento de carcaça e qualidade da carne.

Essas características são valorizadas de maneiras diferentes pelos países importadores, que frequentemente estabelecem requisitos sanitários e produtivos específicos para permitir o acesso aos seus mercados. Um exemplo é o chamado "Boi China", categoria utilizada pelo setor para designar os animais aptos à exportação para o mercado chinês. Para atender às exigências desse destino, os bovinos devem cumprir critérios não somente relacionados à rastreabilidade e requisitos sanitários, mas também à idade para abate. No caso, os chineses exigem que o animal seja abatido até os seus 30 meses de idade, o que garante uma qualidade maior para o produto final (CRUZ; CARDOSO; GILIO, 2025).

Dessa forma, observa-se que as exigências dos mercados importadores não afetam apenas a comercialização da carne bovina, mas também influenciam diretamente a organização dos sistemas produtivos brasileiros, estimulando adaptações capazes de atender às demandas internacionais.

A produtividade no setor de carne bovina está diretamente ligada ao chamado “Ciclo do Boi”, uma dinâmica cíclica associada à renovação dos rebanhos e às oscilações do mercado. Esse ciclo ocorre, em parte, pela estrutura fragmentada da cadeia produtiva, com diferentes produtores atuando separadamente nas fases de cria, recria e engorda, o que leva a variações no ritmo de abate e, consequentemente, na oferta de carne (IPEA, 2019).

Complementarmente, fatores como a desvalorização do boi gordo, o aumento nos custos de insumos e falhas na gestão podem comprometer a rentabilidade. Como resposta, os produtores tendem a reduzir o plantel de matrizes, o que limita a oferta a curto e médio prazo. Consequentemente, essa escassez eleva os preços, incentivando novos investimentos e reiniciando o aumento da produção. Esse movimento cíclico tem como principais indicadores o nível de abate de fêmeas e a variação do preço do “boi em pé”, nome dado ao que caracteriza o animal vivo. (MAPA, 2007).

Recentemente, observa-se uma atenuação nesse ciclo devido à adoção de tecnologias como a inseminação artificial e sistemas de manejo mais eficientes, a exemplo da diversificação das estações de monta — o período planejado para a reprodução entre machos e fêmeas. Esta

estratégia permite distribuir melhor as fases produtivas ao longo do ano, reduzindo a sazonalidade da oferta. Com essa estabilidade, a indústria frigorífica otimiza o seu planejamento, garantindo um fornecimento regular de matéria-prima em volume e preço, o que fortalece a competitividade do Brasil no mercado internacional (MAPA, 2007).

As tecnologias aplicadas ao manejo têm grande importância para a qualidade final da carne bovina. Em primeiro lugar, segundo Ribeiro et al. (2024), a inseminação artificial, por meio da biotecnologia, visa o melhoramento genético dos bezerros, permitindo a seleção de animais com características genéticas que favorecem uma produção de qualidade avançada. Com essa técnica, os produtores podem escolher a raça de interesse e realizar o acasalamento direcionado de acordo com os genes desejáveis, tornando o processo produtivo mais eficiente, lucrativo e sustentável.

Somado ao ganho genético, outras estratégias de manejo são igualmente cruciais, como o controle sanitário rigoroso e a nutrição de precisão. Estas práticas impactam diretamente o bem-estar animal e a saúde do rebanho, garantindo que a carne atinja os padrões de excelência exigidos pelo mercado internacional.

Paralelamente às tecnologias de manejo, a rastreabilidade é uma ferramenta essencial para a garantia da qualidade. Implementada na União Europeia em 1997 para combater a Encefalopatia Espongiforme Bovina, esta prática permite o acompanhamento integral do animal, do nascimento ao produto final (IAGRO, [s.d.]).

Na prática, o sistema utiliza brincos de identificação conectados a plataformas digitais que registram o histórico completo do animal. Isso inclui dados detalhados como o local de nascimento, a terminação e abate, as medicações administradas, o sistema de produção e o tipo de alimentação utilizado. No Brasil, este controle é feito pelo SISBOV (MAPA), permitindo que o Estado e os produtores identifiquem falhas rapidamente e mitiguem riscos sanitários (IAGRO, [s.d.]).

Segundo a EMBRAPA (2019), essa tecnologia evoluiu para a era do 'boi high-tech', transformando o campo com o uso de sensores, chips eletrônicos, drones, termografia infravermelha, estações meteorológicas automáticas e sistemas que coletam dados por *wi-fi*, *bluetooth* ou radiofrequência. Um exemplo desta evolução é a pesagem automática em bebedouros, isso elimina o estresse do deslocamento até balanças manuais, o que poderia comprometer o ganho de peso do animal. A conectividade desses sistemas, além de contribuir para o bem-estar animal, permite acompanhar diariamente o ganho de peso, o comportamento (se o animal está ruminando, em ócio ou se deslocando) e até mesmo a emissão individual de gases de efeito estufa durante a alimentação, por meio de sensores instalados nos cochos.

A EMBRAPA também destaca a importância da gestão hídrica e alimentar, monitorando quanto cada animal consome de água e alimento. Com equipamentos como o *GrowSafe*¹, é possível relacionar o consumo diário com o ganho de peso, obtendo a chamada eficiência alimentar, um indicador chave para uma produção mais equilibrada e sustentável.

Além disso, o centro de pesquisas da Embrapa Pecuária Sudeste, situado em São Carlos, desenvolve estudos sobre a pegada hídrica da carne bovina brasileira, contribuindo com recomendações para reduzir o uso de água e colaborar com as políticas nacionais de segurança hídrica (EMBRAPA, 2019).

Atualmente, a rastreabilidade do rebanho bovino brasileiro ocorre predominantemente por lotes, sendo os animais vinculados à propriedade de origem por meio da Guia de Trânsito Animal (GTA), documento regulamentado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Embora o SISBOV permita o acompanhamento individual dos animais para fins sanitários, sua adoção ainda é limitada devido aos elevados custos de implementação, o que constitui uma barreira para muitos produtores (CRUZ; CARDOSO; GILIO, 2025).

Entretanto, as exigências dos mercados importadores têm evoluído para padrões mais rigorosos de rastreabilidade. A União Europeia, por exemplo, por meio do Regulamento para Produtos Livres de Desmatamento (European Union Deforestation Regulation – EUDR), exige não apenas a identificação individual dos animais, mas também a comprovação de que a produção não está associada ao desmatamento. Dessa forma, os requisitos deixam de se restringir à sanidade animal e passam a incorporar critérios ambientais e de sustentabilidade ao comércio internacional de carne bovina (CRUZ; CARDOSO; GILIO, 2025).

Diante dessa tendência, observa-se uma crescente pressão para o aprimoramento dos sistemas de rastreabilidade adotados pelos países exportadores. Nesse contexto, o governo federal brasileiro lançou o Plano Nacional de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos (PNIB), que estabelece como meta a implementação da rastreabilidade individual obrigatória em todo o território nacional até 2032. O plano prevê a utilização de dispositivos eletrônicos de identificação e a integração de diferentes bases de dados, buscando fortalecer o controle sanitário do rebanho e adequar a cadeia produtiva às novas exigências dos mercados internacionais (CRUZ; CARDOSO; GILIO, 2025).

3. Saúde Animal e Barreiras Sanitárias no Mercado Internacional de Carne Bovina

¹ Sistema de cocho eletrônico que registra tempo de visita, a quantidade de alimento consumida e o ganho de peso, com dados enviados em tempo real para um computador central.

O primeiro diagnóstico de Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), também mencionada no inglês como *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE), ocorreu em 1986 no Reino Unido. A partir desse episódio, desencadeou-se uma epidemia que se espalhou por diversos países da Europa, da Ásia, do Oriente Médio e da América do Norte. A EEB, também conhecida como “doença da vaca louca”, pertence ao grupo das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (EETs), que também podem afetar seres humanos por meio de uma variante: a doença de Creutzfeldt-Jakob. Entre os sintomas mais comuns nos humanos estão a perda de memória, dificuldades motoras e visuais, fadiga e rápida perda de peso. Por esse motivo, a doença exige cuidados rigorosos de contenção e prevenção de sua disseminação (MAPA, 2008).

A doença é causada pelo acúmulo de príons, proteínas anormais que modificam as proteínas normais do hospedeiro. A EEB manifesta-se nos ruminantes de duas formas: a “clássica”, que ocorre principalmente pela ingestão de alimentos contaminados, como a farinha de carne e ossos fabricada a partir de carcaças infectadas e empregada na nutrição de ruminantes; e a “atípica”, considerada esporádica e de surgimento espontâneo. Vale destacar que a enfermidade não é transmitida por leite, sêmen ou óvulos, nem de forma horizontal (entre animais) ou vertical (de mãe para filho). Em humanos, a contaminação ocorre exclusivamente pela ingestão de carne bovina infectada (MAPA, 2008).

Para proteger regiões livres da EEB, recomenda-se a adoção de medidas sanitárias rigorosas, como a proibição de ingredientes de origem animal na dieta de ruminantes e o controle criterioso de importações e exportações via sistemas de rastreabilidade (MAPA, 2008).

Outra enfermidade de grande impacto no mercado da carne bovina é a febre aftosa, uma enfermidade viral que acomete bovinos, suínos, caprinos, ovinos e outros animais de casco bipartido. Segundo a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI) do RS, embora a doença não afete seres humanos, a principal preocupação relacionada à febre aftosa diz respeito aos prejuízos econômicos que ela pode causar, especialmente devido à sua alta capacidade de disseminação.

Os sintomas mais comuns incluem o surgimento de bolhas na boca, nos pés e nas regiões próximas aos cascos, que podem levar à claudicação (manqueira). Com a dificuldade de locomoção e alimentação, a produtividade do gado cai drasticamente, podendo comprometer a viabilidade do rebanho (SEAPI, 2017).

Uma vez hospedado em um animal, o vírus pode ser transmitido de diversas formas: por meio de veículos contaminados, contato com pessoas utilizando roupas ou utensílios infectados, ingestão de água contaminada ou até mesmo pela inseminação com sêmen infectado. Um dos principais desafios no controle da doença é a resistência do vírus que pode permanecer viável por meses mesmo após o abate do animal contaminado. Além disso, materiais como couro, carne, saliva, urina, fezes e sêmen continuam representando risco mesmo após a morte do animal (SEAPI, 2017).

Devido ao seu rápido alastramento e à sua resistência, a febre aftosa representa um alto risco mesmo para regiões oficialmente livres da doença. Uma das estratégias de prevenção é a vacinação. No entanto, a vacina não impede a circulação do vírus no ambiente, uma vez que não possui efeito repelente e tampouco assegura 100% de proteção, sempre há uma taxa de falha vacinal. Por isso, nenhuma zona vacinada está completamente livre da possibilidade de surtos (SEAPI, 2017).

Diante desse cenário, o controle sanitário rigoroso no comércio internacional torna-se fundamental. Por essa razão, países como os Estados Unidos e membros da União Europeia frequentemente exigem certificações que atestem a condição de zona livre da febre aftosa como pré-requisito para a importação de carne bovina.

No contexto da produção interna, o Brasil não registrou, ao longo do século XXI, nenhum caso de Encefalopatia Espongiforme Bovina em sua forma clássica. Todos os episódios identificados até o momento foram classificados como atípicos, ou seja, de origem espontânea. Desde 2012, o Brasil é reconhecido pela Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA), (World Organisation for Animal Health – WOAH, em inglês), como país de risco insignificante para a EEB.

Além disso, desde 2013, o país conta com o Programa Nacional de Prevenção e Vigilância da Encefalopatia Espongiforme Bovina (PNEEB), instituído com o objetivo de reforçar a vigilância epidemiológica e garantir a sanidade do rebanho nacional frente à doença (MAPA, 2008).

Desde 1998, a OMSA é responsável por monitorar, atualizar e divulgar, de forma anual, o status de risco de doenças com potencial impacto sobre o comércio internacional. Essa iniciativa está alinhada às diretrizes da Organização Mundial do Comércio (OMC), no âmbito do Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS), que regula a adoção de normas relacionadas à segurança alimentar e à saúde animal e vegetal no comércio internacional.

Esse reconhecimento evidencia a convergência entre os principais exportadores mundiais quanto à adoção de padrões sanitários rigorosos, elemento central para a competitividade e a manutenção do acesso aos mercados internacionais.

WOAH Members' official BSE risk status map

A world map illustrating the BSE risk status of various countries and zones. The map is color-coded as follows:

- Dark Green:** Members and zones recognised as having a negligible BSE risk status. This includes countries like the United States, Canada, Mexico, Brazil, Argentina, Chile, Australia, New Zealand, and parts of Europe and Asia.
- Light Green:** Members and zones recognised as having a controlled BSE risk status. This includes Russia and parts of Europe and Asia.
- Grey:** Countries and zones without an official BSE risk status. This includes most of Africa, the Middle East, and parts of Asia and South America.

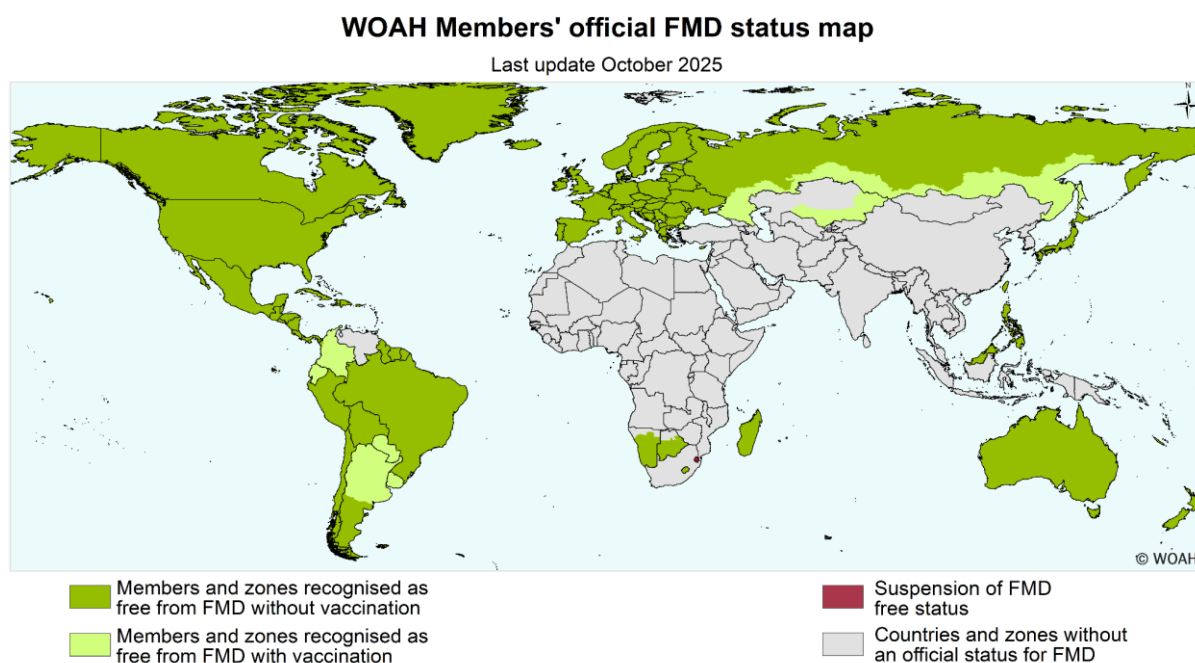
© WOAH

Quanto à febre aftosa, o último caso registrado no Brasil ocorreu em 2005, o que demonstra avanços significativos na erradicação da enfermidade. Essa conquista é atribuída, em grande parte, à atuação do MAPA que desde 1992 coordena o Plano Estratégico do Programa Nacional de Vigilância para a Febre Aftosa. Sua execução ocorre por meio de diversas estratégias, como a vacinação sistemática do rebanho, a realização de testes sorológicos e a inspeção *ante* e *post-mortem* de 100% dos animais abatidos nos frigoríficos (SEAPI, 2017).

Diferentemente da EEB, o controle da febre aftosa é classificado pela OMSA em duas categorias distintas: zonas livres da doença com vacinação e zonas livres sem vacinação. A

obtenção e a manutenção do status de zona livre sem vacinação demandam um nível ainda mais elevado de vigilância epidemiológica, além de controles rigorosos sobre a circulação do vírus, uma vez que a ausência da vacinação exige respostas rápidas e eficazes diante de qualquer risco sanitário. O status mais recente dos países membros pode ser observado na figura a seguir.

Figura 2- Mapa oficial de risco de Febre Aftosa para membros da OMSA



Fonte: World Organisation for Animal Health (WOAH), [s.d.]

A classificação sanitária de zonas livres de febre aftosa no Brasil passou por atualizações significativas nos últimos anos, acompanhando os avanços no controle e na erradicação da doença. Esse processo de transição sanitária foi consolidado entre os anos de 2023 e 2024 (BRASIL, 2024b).

Em 2025, durante a 92ª Sessão Geral da Assembleia Mundial de Delegados da Organização Mundial de Saúde Animal, o Brasil obteve o reconhecimento oficial como país livre de febre aftosa sem vacinação, certificação que abrange todo o território nacional. Esse marco representa um avanço histórico para a sanidade animal brasileira e fortalece a competitividade do país no comércio internacional de produtos de origem animal, especialmente no setor de carnes (OPAS, 2025).

4. Competitividade Mundial do Setor de Carne Bovina do Brasil no Início do Século XXI

Em séries históricas, o *ranking* de exportações de carne bovina manteve-se relativamente estável, sendo liderado por quatro principais países: Brasil, Austrália, Estados Unidos e Índia. A forma mais apropriada de comparar o desempenho exportador dessas nações é por meio dos dados oficiais disponíveis no banco de dados de comércio exterior das Nações Unidas (UN *Comtrade*).

As análises apresentadas neste item utilizam informações dessa base, através da Revisão 4 da classificação SITC (Standard International Trade Classification). Foram considerados, principalmente, os seguintes códigos: 011 — carne bovina fresca, resfriada ou congelada; 01251 — miudezas comestíveis de bovinos frescas ou refrigeradas; e 01252 — miudezas comestíveis de bovinos congeladas. Essas categorias concentram a maior parte do fluxo internacional de exportações brasileiras de carne bovina e são particularmente sensíveis às exigências sanitárias e técnicas impostas no comércio internacional.

Embora a Revisão 4 da classificação SITC inclua também o grupo 017 — carnes e miudezas comestíveis preparadas ou conservadas, usualmente associadas à carne industrializada, optou-se por não utilizar esse segmento à análise quantitativa e qualitativa desenvolvida. Tal decisão não decorre de sua relevância comercial, mas do fato de que esse grupo está mais diretamente relacionado ao setor de processamento industrial de proteínas animais, cuja dinâmica produtiva, estrutura empresarial e determinantes de competitividade diferem substancialmente daqueles observados no setor da carne bovina *in natura* (UNITED NATIONS, 2006).

Enquanto a carne bovina fresca, refrigerada ou congelada está fortemente vinculada à organização da pecuária de corte, à atuação de frigoríficos e grandes abatedouros e às exigências sanitárias e de rastreabilidade impostas pelos mercados internacionais, a carne industrializada reflete estratégias típicas da indústria alimentícia, dominada por empresas voltadas à produção de embutidos e preparados cárneos. Assim, a inclusão do grupo 017 ampliaria o escopo do trabalho para além do objeto central proposto (UNITED NATIONS, 2006).

Contudo, devido à existência de lacunas em alguns anos na base de dados do SITC, determinados períodos foram complementados com informações obtidas por meio da classificação do Sistema Harmonizado (HS), especificamente com os códigos 0201 — carne de bovino fresca ou refrigerada, e 0202 — carne de bovino congelada. O recorte histórico

compreendido entre os anos de 2007 e 2024 foi adotado em razão das limitações da própria base Comtrade, que disponibiliza dados consolidados apenas a partir de 2007. Assim, este intervalo representa o período mais extenso possível de análise contínua até 2024, garantindo a comparabilidade entre países e a consistência dos resultados.

No período analisado, o volume total exportado mundialmente alcançou 177,9 milhões de toneladas equivalente-carcaça. Deste total, o Brasil respondeu por aproximadamente 14,83%, consolidando-se como líder mundial nas exportações do setor. Em seguida, a Austrália representou cerca de 12,95% das exportações globais, enquanto os Estados Unidos e a Índia registraram participações de 11,04% e 10,95%, respectivamente, conforme ilustrado pela figura a seguir (COMTRADE, 2026).

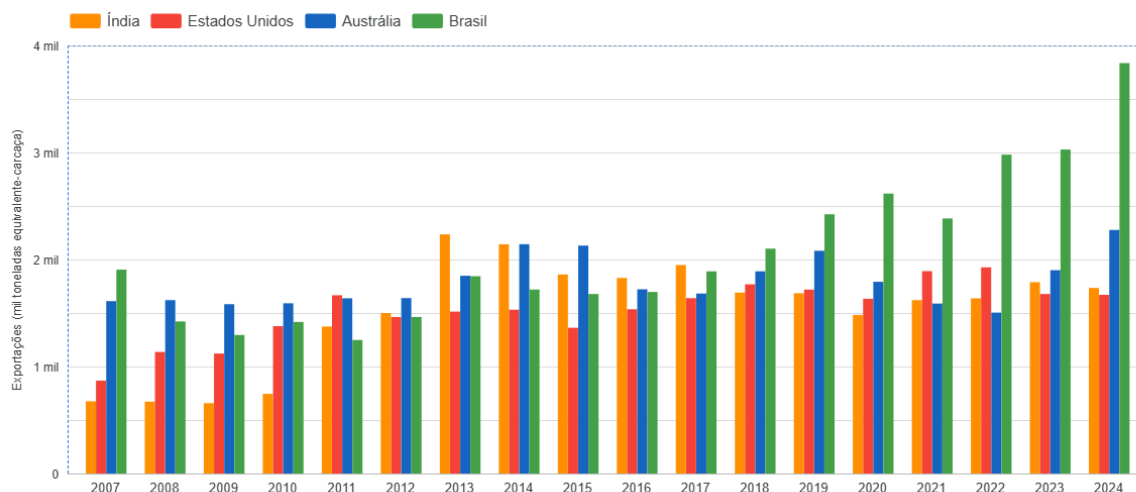
Figura 3- Ranking dos principais exportadores de carne bovina



Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do UN Comtrade [s.d.]

Juntos, esses quatro países concentram quase metade de todo o comércio internacional de carne bovina no período analisado. Esses resultados confirmam a estabilidade estrutural do mercado global, no qual um grupo restrito de grandes exportadores domina o fluxo mundial do produto, reforçando o papel estratégico desses países, especialmente o do Brasil, na segurança alimentar e no abastecimento de carne bovina em escala internacional.

Gráfico 2- Exportações de carne bovina, principais países (mil toneladas equivalente-carcaça)



Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do UN Comtrade [s.d.]

Neste primeiro gráfico, a categoria intitulada “Carne bovina” corresponde ao agregado das exportações classificadas, na base internacional de dados, como: “carne bovina fresca, refrigerada ou congelada” (011), “miudezas comestíveis de bovinos frescas ou refrigeradas” e “miudezas comestíveis de bovinos congeladas”. Esse agrupamento permite uma visão geral do desempenho exportador do setor de carne bovina como um todo.

Embora o Brasil apresente o maior volume exportado no total agregado do período, a análise ano a ano revela que o país nem sempre ocupou a liderança mundial nas exportações de carne bovina, tal variação pode ser notada no gráfico a seguir. Em 2007, o Brasil inicia o período observado na primeira posição, mas entre 2008 e 2010 ocorre uma predominância das exportações australianas.

A perda de liderança brasileira nesse intervalo está associada a uma combinação de fatores sanitários, comerciais e macroeconômicos. Do lado sanitário, os focos de febre aftosa identificados em 2005 no Mato Grosso do Sul geraram um processo de restrição que se agravou justamente entre 2007 e 2008, quando a União Europeia consolidou embargos à exportação brasileira. Paralelamente, a crise financeira internacional de 2008 reduziu a demanda de importantes parceiros comerciais, ao mesmo tempo em que os Estados Unidos promoviam uma forte retomada de mercado e o real se valorizava frente ao dólar, prejudicando a competitividade brasileira. A Austrália, por sua vez, não enfrentava barreiras sanitárias equivalentes nesse período, o que lhe permitiu manter fluxo de exportação mais estável (RODRIGUES; MARTA-COSTA, 2021).

Em 2011, os Estados Unidos assumem temporariamente a liderança, esse movimento pode ser compreendido como parte da recuperação americana pós-crise da BSE

(HANRAHAN; BECKER, 2008), sendo superados novamente pela Austrália em 2012. Vale destacar que a alternância de liderança envolvendo a Austrália, sobretudo em 2012 e, de forma mais acentuada, em 2014 e 2015, está fortemente ligada ao ciclo climático do país. Durante o período mencionado, o país enfrentou uma seca severa, que forçou a redução do rebanho e resultou, paradoxalmente, em aumento temporário da produção e das exportações de carne bovina, uma vez que os pecuaristas foram obrigados a antecipar o abate de matrizes para reduzir perdas com a escassez de pastagens (BEEFPOINT, 2014).

No ano seguinte, 2013, a Índia passa a liderar o ranking global, posição que mantém até ser ultrapassada em 2014 e 2015 pela Austrália. Nos anos de 2016 e 2017, a Índia retoma a dianteira. A liderança indiana é explicada por um conjunto de fatores distintos dos demais concorrentes. Em primeiro lugar, trata-se majoritariamente de carne de búfalo (carabeef), já que o abate de bovinos é proibido no país por razões religiosas. Ainda, essa carne é, em grande medida, subproduto do descarte de animais leiteiros improdutivos, o que resulta em custo de produção significativamente inferior ao dos demais exportadores. Em segundo lugar, a carne indiana é certificada segundo o padrão halal, o que a torna especialmente competitiva em mercados do Sudeste Asiático, Oriente Médio e Norte da África com população muçulmana (USDA, 2016).

No entanto, a liderança Indiana se encerra em 2018, ano em que o Brasil consolida-se definitivamente como o principal exportador mundial, mantendo-se nessa posição até o período mais recente. Essa consolidação decorre da convergência de fatores sanitários e geopolíticos favoráveis ao Brasil. Do lado sanitário, a China havia suspenso as importações de carne bovina brasileira entre 2012 e 2014, após um caso atípico de BSE identificado no Paraná. Após isso, a suspensão do embargo permitiu a retomada gradual das exportações e a habilitação de novas plantas frigoríficas, processo que se intensificou nos anos seguintes (O ECONOMISTA, 2014).

Ademais, o Brasil foi conquistando um reconhecimento progressivo como território livre de febre aftosa por parte da OMSA, que facilitou a certificação sanitária junto a mercados antes restritivos (BRASIL, 2024b). Do lado da demanda, a crescente demanda chinesa por proteína animal, agravada pela peste suína africana que afetou o rebanho chinês a partir de 2018 (LE MOS; MAZAKINA, 2023).

Ainda, para além desse agregado, torna-se fundamental analisar cada classificação de forma isolada, uma vez que essa desagregação pode revelar dinâmicas distintas entre os países exportadores e possibilitar uma interpretação mais aprofundada da competitividade do setor.

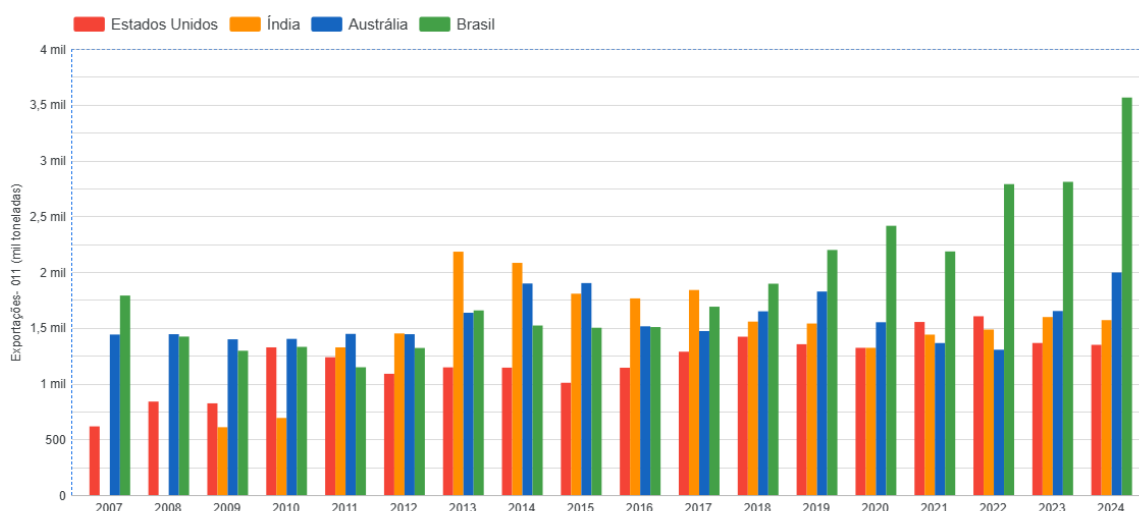
Ao observar especificamente a categoria 011- carne bovina fresca, refrigerada ou congelada, que abrange os cortes musculares da carcaça destinados ao consumo direto, excluindo miudezas, ossos isolados e produtos submetidos a processamento industrial, nota-se uma alteração relevante na liderança entre os países exportadores.

Enquanto, no agregado total, os Estados Unidos ocupam a posição de maior exportador em 2011, ao considerar exclusivamente essa categoria, o país é superado pela Austrália. Movimento semelhante ocorre nos anos de 2012 e 2014, quando a Austrália, líder no agregado total, perde a posição para a Índia ao se analisar apenas a categoria de carne in natura (COMTRADE, 2026).

Essas diferenças indicam que, nos anos em que determinados países lideram o volume total exportado, mas não mantêm essa posição quando se observa exclusivamente a carne bovina fresca, refrigerada ou congelada, a vantagem competitiva concentra-se principalmente nos segmentos de miudezas. Dessa forma, a análise desagregada evidencia que a composição da pauta exportadora, e não apenas o volume total comercializado, desempenha papel central na definição da liderança no mercado internacional de carne bovina.

Ademais, os resultados ressaltam não apenas a forte capacidade produtiva, mas também a capacidade de diversificação de mercados, para países como os Estados Unidos e a Austrália, que se posicionam de maneira destacada no ranking global não somente pela carne que produzem, mas também pelo elevado grau de aproveitamento nos abates, conformidade com exigências específicas e barreiras sanitárias como demonstrado no gráfico abaixo.

Gráfico 3-Exportação de carne bovina fresca, refrigerada ou congelada (011), principais países (mil toneladas equivalente-carcaça)



Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do UN Comtrade [s.d.]

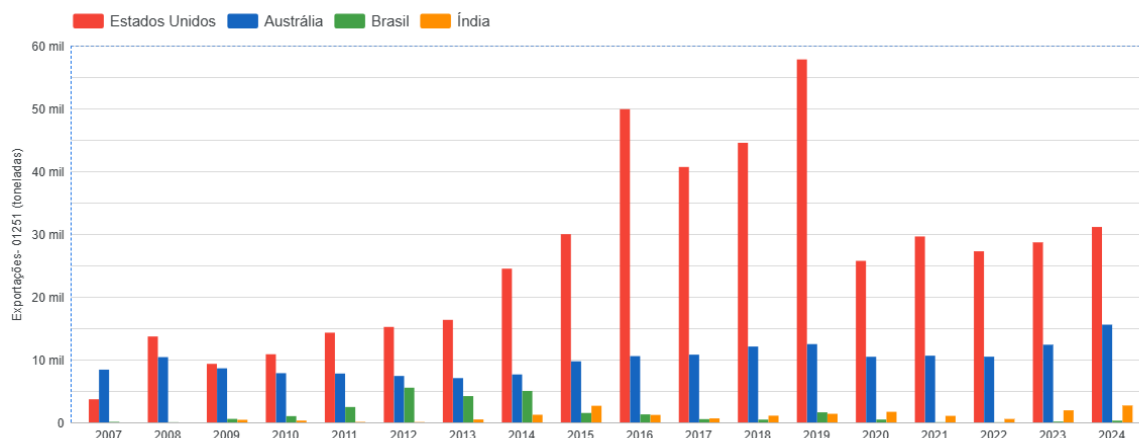
As análises desagregadas apresentadas a seguir tornam-se ainda mais relevantes, uma vez que consideram exclusivamente categorias de carne bovina que não se enquadram nos cortes tradicionais de carne muscular, estando, portanto, associadas ao aproveitamento de subprodutos comestíveis do abate bovino e à capacidade técnico-sanitária dos países exportadores.

Embora demandem etapas adicionais de processamento pós-abate, essas categorias não correspondem à carne industrializada, sendo classificadas como produtos in natura ou minimamente processados. Tratam-se das categorias 01251- “miudezas comestíveis de bovinos frescas ou refrigeradas”, e 01252- “miudezas comestíveis de bovinos congeladas”. No âmbito da classificação SITC, o termo “miudezas comestíveis” refere-se a órgãos internos e vísceras bovinas destinados ao consumo humano, como fígado, rins, coração, língua e estômagos, não incluindo cortes de carne muscular (UNITED NATIONS, 2006).

No gráfico 4, referente à categoria 01251, observa-se uma clara predominância dos Estados Unidos nas exportações de miudezas comestíveis de bovinos frescas ou refrigeradas. A liderança estadunidense destaca-se não apenas pela posição no ranking, mas também pela expressiva diferença em relação aos demais países analisados. Ao longo dos 18 anos observados, os Estados Unidos exportaram, em média, 26.279 toneladas desse produto, enquanto a Austrália, segunda colocada no ranking, apresentou uma média significativamente inferior, de aproximadamente 10.007 toneladas.

Cabe ressaltar que, diferentemente dos gráficos anteriores, os valores apresentados nesta análise estão expressos em toneladas equivalente-carcaça, e não em mil toneladas equivalente-carcaça, uma vez que se trata de uma categoria mais nichada, cujo volume exportado é substancialmente menor quando comparado ao agregado total de carne bovina.

Gráfico 4-Exportação de miudezas comestíveis de bovinos frescas ou refrigeradas (01251), principais países (toneladas equivalente-carcaça)



Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do UN Comtrade [s.d.]

Apesar da forte predominância dos Estados Unidos na exportação de miudezas comestíveis de bovinos frescas ou refrigeradas, observa-se grande variabilidade nos volumes exportados ao longo dos anos, inclusive um aumento expressivo em 2019. Parte dessa variação pode ser compreendida no contexto das mudanças históricas nas relações comerciais entre os Estados Unidos e seus principais parceiros.

Por exemplo, antes da crise da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) no início dos anos 2000, o Japão era um dos maiores importadores de carne bovina e, especialmente, miudezas dos EUA, visto que a cultura japonesa se utiliza bastante de miúdos bovinos na culinária. Contudo, as restrições comerciais decorrentes da crise sanitária impactaram fortemente esse fluxo comercial, alterando a participação do Japão no total das exportações americanas ao longo da primeira década do século XXI (USDA, 2023a).

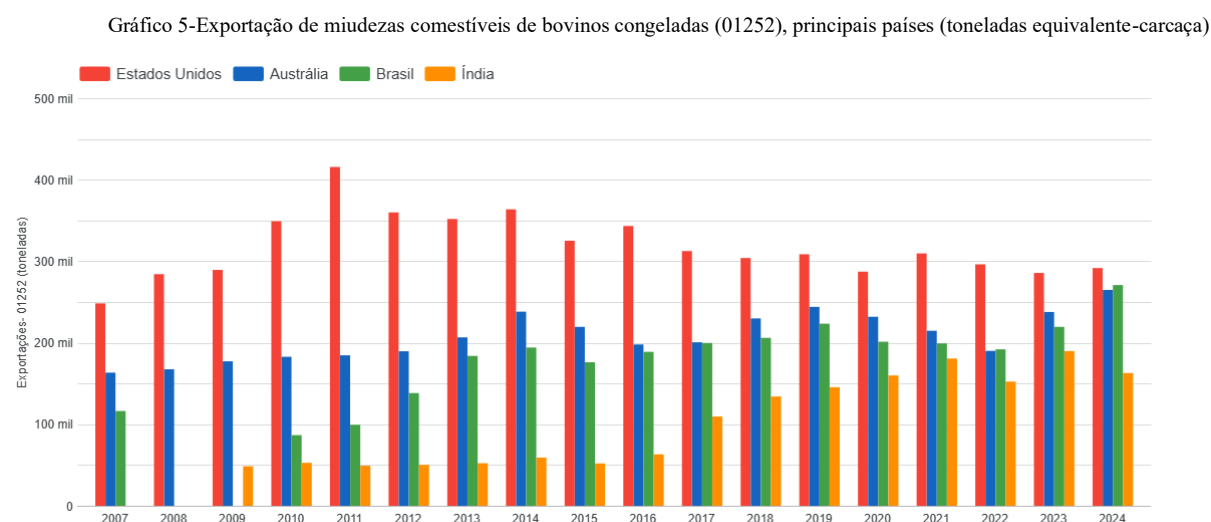
Paralelamente, o aumento significativo nas exportações de 2019, foi intensificado pelo surto de peste suína africana identificado na China em agosto de 2018 devastou o rebanho suíno chinês, criando um efeito de substituição da demanda por proteína animal em direção a outras carnes, incluindo bovina e suas miudezas, exatamente no ano seguinte ao início do surto (LEMONS; MAZAKINA, 2023).

Em perspectiva mais recente, estudos sobre exportações de *variety meats*, como chamado pela Universidade Estadual de Michigan, indicam que, embora o Japão continue sendo um parceiro importante, os Estados Unidos diversificaram significativamente seus mercados, atendendo também a outras economias com elevada demanda por miudezas, como China, México e Canadá (MSU, 2023).

Essa diversificação explica, em parte, a volatilidade observada nos volumes exportados, pois oscilações na demanda e nas condições de acesso a mercados específicos podem elevar ou

reduzir o volume total ano a ano. Assim, variações como o pico de 2019 refletem não apenas a posição industrial dos EUA, mas também as dinâmicas comerciais e de acesso a mercados que moldam o comércio internacional de miudezas bovinas (MSU, 2023).

Já na categoria de exportação de miudezas bovinas congeladas, a diferença nos volumes exportados entre os países analisados torna-se menos expressiva quando comparada à categoria de miudezas frescas ou refrigeradas. Observa-se, inclusive, um crescimento generalizado do volume exportado por todos os países ao longo do período, em relação à categoria analisada no gráfico anterior (01251) .



Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do UN Comtrade [s.d.]

Embora os Estados Unidos mantenham uma liderança clara nos anos iniciais da série histórica, percebe-se que, a partir de 2018, ocorre uma aproximação entre o país líder e os demais exportadores. Tal convergência se dá em razão de um aumento significativo das exportações da Austrália, do Brasil ou da Índia, mas sobretudo em decorrência da estagnação do volume exportado pelos Estados Unidos. Ao final do período analisado, a diferença entre os países torna-se menos discrepante, destacando-se, inclusive, o crescimento expressivo da participação brasileira, especialmente em 2024.

De acordo com artigo publicado pela editora inglesa *IOP Publishing*, a exportação de miudezas bovinas demanda elevados cuidados sanitários, uma vez que se trata de um produto altamente perecível, com vida útil reduzida e curto período de comercialização. Nesse sentido, a capacidade de inserção internacional desse tipo de produto reflete não apenas o domínio da produção pecuária e das tecnologias de aproveitamento do abate, mas também um conjunto mais amplo de fatores estruturais. Entre esses, destaca-se o controle da cadeia do frio, que

envolve a manutenção adequada das condições de refrigeração ou congelamento desde o momento do abate até a chegada ao destino final (NASTASIJEVIĆ; LAKIĆEVIĆ; PETROVIĆ, 2017).

Embora tanto a carne quanto as miudezas bovinas exijam controle rigoroso de temperatura ao longo de toda a cadeia produtiva, é importante destacar que a exportação de miudezas frescas ou refrigeradas requer estruturas ainda mais robustas e especializadas se comparada com as miudezas congeladas. Como destacado por Nastasijević, Lakićević e Petrović (2017), o prazo de validade da carne refrigerada pode ser estendido por meio de tecnologias diversas, como o uso de embalagens a vácuo ou em atmosfera modificada (*Modified Atmosphere Packaging – MAP*).

Ainda assim, o frescor da carne refrigerada permanece fortemente dependente do controle térmico, sendo altamente sensível a variações de temperatura durante o armazenamento, a distribuição e a comercialização. Condições inadequadas podem levar à redução significativa da vida útil e à deterioração precoce do produto.

Por esse motivo, a liderança expressiva dos Estados Unidos na exportação de miudezas bovinas revela não apenas a elevada capacidade produtiva do país e o alto nível de aproveitamento econômico do abate bovino, no qual, partes da proteína animal que em muitos contextos poderiam ser tratadas como subprodutos ou “restos” se tornam um produto de grande relevância que complementa fortemente a pauta exportadora. Tal desempenho evidencia, sobretudo, a capacidade da indústria estadunidense de agregar valor a esses itens e integrá-los de forma estratégica à sua balança comercial.

Soma-se a capacidade dos Estados Unidos de negociar com mercados de elevada demanda, compreendendo não apenas requisitos de um controle sanitário e regulatório altamente rigorosos, mas também as especificidades culturais e os padrões de consumo dos países importadores. Além do domínio da malha logística, que permite entregar tais produtos cumprindo os requisitos de alta rigorosidade relacionados à sanidade.

Ao analisar especificamente as exportações brasileiras de miudezas bovinas congeladas, cuja escala se mostra mais significativa em termos quantitativos, observa-se que, entre 2007 e 2024, o Brasil direcionou esse produto para praticamente todos os continentes, com exceção da Oceania. Tal dispersão geográfica evidencia uma ampla inserção internacional e uma estratégia de diversificação de mercados.

Entre os principais destinos das miudezas bovinas brasileiras destacam-se Hong Kong, Egito, Costa do Marfim, Angola, Peru, Rússia e Israel. A presença desses países na pauta exportadora revela não apenas a consolidação do Brasil em mercados asiáticos, mas também

sua forte atuação no continente africano, na América do Sul e no Leste Europeu, demonstrando uma inserção comercial que transcende proximidades geográficas e se distribui entre diferentes regiões do globo.

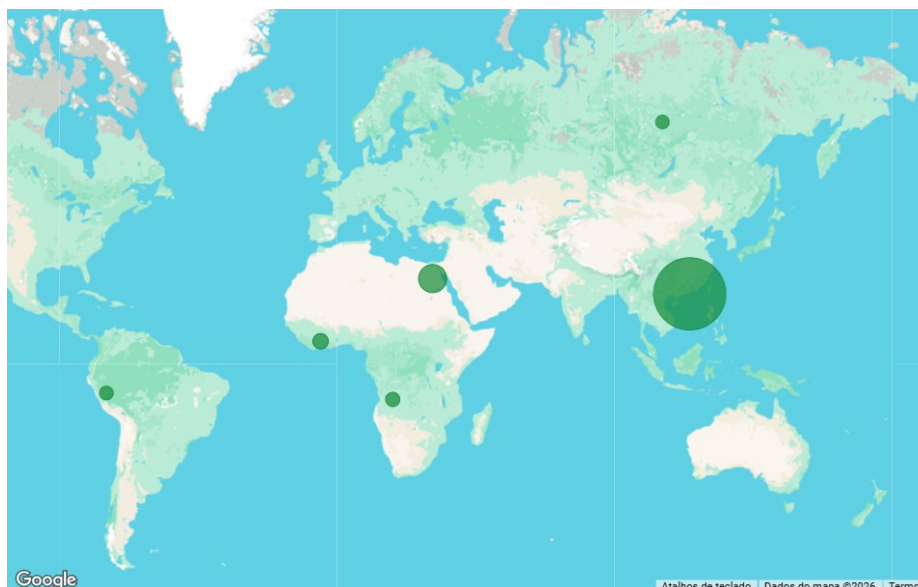
De forma semelhante ao que foi observado no caso estadunidense, a amplitude dos destinos brasileiros indica a existência de uma capacidade logística estruturada, capaz de viabilizar o transporte de produtos perecíveis a longas distâncias. Além disso, essa presença internacional pressupõe o atendimento a exigências sanitárias específicas e a habilidade de negociação com mercados cujos padrões de consumo e demanda apresentam características culturais distintas.

Entre todos os destinos analisados, Hong Kong se destaca de maneira expressiva, liderando as importações de miudezas bovinas brasileiras de forma contínua ao longo de todo o período observado. Tal protagonismo reforça a centralidade do mercado chinês na estratégia exportadora brasileira e evidencia o peso crescente da Ásia na dinâmica global do comércio de produtos de origem animal.

Para evidenciar a dispersão geográfica das exportações brasileiras de miudezas bovinas congeladas, foi calculado o volume total exportado no período de 2007 a 2024. A partir desse agregado, identificaram-se os principais destinos acumulados ao longo da série histórica. Os países com maior participação relativa nas importações foram Hong Kong, responsável por 66,47% do total exportado pelo Brasil no período, seguido pelo Egito, com 17,83%, pela Costa do Marfim, com 3,90%, e pela Rússia, com 1,61%.

Em conjunto, os principais importadores concentraram 94,12% da demanda pelas miudezas bovinas brasileiras congeladas, enquanto os demais países responderam pelos 5,88% restantes. O mapa a seguir ilustra a distribuição geográfica desses fluxos comerciais, reforçando a presença brasileira em múltiplos continentes e evidenciando o elevado grau de concentração da pauta exportadora nesse segmento específico.

Gráfico 6- Exportação de miudezas comestíveis de bovinos congeladas, principais países (toneladas equivalente-carcaça)



Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do UN Comtrade [s.d.]

5. Desempenho Competitivo do Setor de Carne Bovina Mundial no Século XXI

Para uma análise da competitividade internacional de um setor, não se pode restringir apenas à observação do volume exportado ou da posição ocupada em *rankings* globais. Embora estes índices forneçam um panorama relevante sobre a inserção comercial de determinado país, eles não permitem, isoladamente, identificar o grau de especialização produtiva ou a existência de vantagens comparativas estruturais no comércio internacional.

Nesse sentido, a literatura de economia internacional desenvolveu indicadores capazes de mensurar, de forma empírica, o desempenho competitivo das nações a partir dos fluxos efetivos de comércio. Diferentemente das abordagens clássicas, como a de Ricardo (1817) que associavam a vantagem comparativa aos custos relativos de produção, esses indicadores utilizam dados de exportação para determinar padrões de especialização produtiva e posicionamento estratégico no mercado global.

Entre os principais instrumentos utilizados para esta determinação, destacam-se o *Market Share* e o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR), proposto por Bela Balassa (1965). Ambos são amplamente utilizados em estudos de comércio internacional por sua praticidade metodológica e capacidade de fornecer evidências quantitativas sobre a competitividade setorial.

O *market share* corresponde à participação relativa de um país no total das exportações mundiais de determinado produto. Em termos analíticos, trata-se de um indicador de presença

e domínio de mercado, permitindo identificar o grau de inserção internacional de um país em um mercado específico, neste caso, no mercado da carne bovina.

Conforme demonstrado anteriormente para fins comparativos entre os principais players do mercado internacional de carne bovina, o índice de *market share* indica que o Brasil detém 14,83% das exportações mundiais do setor no período analisado (2007-2024), seguido pela Austrália, com 12,95%, pelos Estados Unidos, com 11,04%, e pela Índia, com 10,95%.

Tabela 1- Market Share do Setor de Carne Bovina em Países Selecionados (2007-2024)

Ano	Brasil	Austrália	Estados Unidos	Índia
2007	13,73%	14,92%	7,51%	0,00%
2008	12,67%	13,33%	8,60%	0,00%
2009	10,48%	11,74%	8,63%	3,42%
2010	11,91%	12,43%	10,50%	5,24%
2011	10,66%	12,39%	11,71%	6,64%
2012	11,40%	12,54%	11,86%	7,63%
2013	12,39%	12,75%	12,15%	10,39%
2014	12,05%	14,71%	12,71%	10,09%
2015	10,63%	16,08%	11,89%	9,24%
2016	10,55%	13,41%	12,75%	9,07%
2017	11,28%	12,71%	13,80%	8,88%
2018	11,11%	13,19%	14,83%	6,89%
2019	12,60%	14,47%	13,33%	5,99%
2020	14,93%	13,26%	13,14%	5,61%
2021	13,26%	11,39%	15,42%	5,00%
2022	17,48%	10,59%	15,07%	4,37%
2023	15,11%	12,19%	13,65%	5,26%
2024	16,89%	13,41%	13,18%	5,22%

Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do UN Comtrade [s.d.]

Esses percentuais representam a participação relativa de cada país no comércio global de carne bovina e miudezas bovinas, evidenciando o grau de domínio de mercado exercido por essas economias. De forma agregada, os quatro maiores exportadores concentram 49,77% do comércio internacional do produto, o que revela um nível significativo de concentração e reforça a estrutura oligopolizada do mercado global.

Entretanto, embora o *market share* seja um indicador relevante para mensurar liderança e presença no comércio internacional, ele não permite inferir, isoladamente, o grau de

especialização produtiva de cada país. Isso ocorre porque o índice considera apenas a participação no mercado específico do produto, sem levar em conta a composição total das exportações nacionais. Assim, um país pode apresentar elevada participação no mercado de carne bovina simplesmente em função do tamanho absoluto de sua economia exportadora, e não necessariamente por possuir uma vantagem comparativa estrutural no setor.

Dessa forma, torna-se necessário adotar um outro indicador capaz de captar o nível de especialização relativa de cada país no comércio de carne bovina, como o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR), proposto por Balassa (1965). A principal contribuição do autor foi transformar o conceito teórico de vantagem comparativa em um indicador empírico baseado nos fluxos reais de comércio internacional.

A lógica central do índice parte do pressuposto de que os padrões de exportação refletem, ainda que indiretamente, fatores como eficiência produtiva, dotação de recursos, estrutura tecnológica e políticas comerciais. Assim, ao comparar a participação de um produto nas exportações de um país com a participação desse mesmo produto no comércio mundial, é possível identificar se há especialização.

O índice é calculado da seguinte forma:

$$IVCR_{ij} = \frac{(X_{ij}/X_j)}{(X_{iw}/X_w)}$$

Onde:

X_{ij} : Exportações do produto i do país j

X_j : Exportações totais do país

X_{iw} : Exportações mundiais do produto i

X_w : Exportações mundiais totais

Tendo os cálculos feitos, o índice nos entregará um valor, se $IVCR > 1$: O país possui vantagem comparativa revelada no produto. Se o $IVCR < 1$: O país possui desvantagem comparativa revelada. e SE O $IVCR > 2,5$: Indica uma vantagem comparativa extremamente forte.

Cabe destacar que, embora os dados utilizados para o cálculo do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) sejam provenientes da mesma base empregada ao longo do trabalho, a UN Comtrade, sua aplicação envolve uma abordagem metodológica distinta. Diferentemente das análises anteriores, baseadas em volume de exportação, o IVCR, conforme proposto por Béla Balassa, fundamenta-se em uma lógica relativa, ao comparar a participação de determinado produto na pauta exportadora de um país com sua participação no comércio mundial.

Nesse sentido, o cálculo do índice exige a consideração do conjunto das exportações nacionais e globais, abrangendo uma ampla diversidade de produtos. Por essa razão, não é metodologicamente adequado utilizar unidades físicas, como toneladas, uma vez que tais medidas não são comparáveis entre diferentes setores econômicos. Assim, para garantir a consistência analítica, o IVCR é calculado com base nos valores monetários das exportações, expressos em dólares (USD), permitindo a comparação entre produtos distintos e a adequada mensuração da especialização relativa dos países no comércio internacional.

Tabela 2- Índice de Vantagem Comparativa Revelada do Setor de Carne Bovina em Países Selecionados (2007-2024)

Ano	Brasil	Austrália	Estados Unidos	Índia
2007	10,11	12,43	0,76	-
2008	9,21	10,14	0,94	-
2009	8,19	9,05	0,97	2,29
2010	7,92	7,81	1,09	3,18
2011	7,38	8,1	1,39	3,88
2012	8,35	8,6	1,35	4,62
2013	9,75	9,26	1,41	5,64
2014	9,99	11,22	1,44	5,81
2015	9,13	13,71	1,27	5,72
2016	9,17	11,02	1,37	5,44
2017	9,07	9,51	1,54	5,22
2018	9,1	9,74	1,69	4,06
2019	10,52	9,89	1,5	3,42
2020	12,3	9,24	1,58	3,51
2021	10,22	7,21	1,91	2,74
2022	12,34	6,09	1,73	2,27
2023	10,04	7,46	1,53	2,76
2024	10,94	8,59	1,4	2,63

Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do UN Comtrade [s.d.]

A partir da análise dos resultados obtidos, observa-se que todos os países considerados — Brasil, Austrália, Estados Unidos e Índia — apresentam, em maior ou menor grau, valores do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) iguais ou superiores à unidade ao longo do período analisado. Esse resultado indica que tais países possuem especialização relativa na exportação de carne bovina, o que contribui para explicar a elevada concentração do mercado internacional entre esses principais exportadores.

Entretanto, apesar de todos apresentarem vantagem comparativa revelada, os resultados evidenciam diferenças significativas quanto ao grau de especialização. Destacam-se, sobretudo, Brasil e Austrália, que ao longo de todo o período analisado apresentam índices substancialmente superiores à unidade, frequentemente situados em patamares elevados, entre 7 e 12 para o Brasil e entre 8 e 14 para a Austrália. Nos anos iniciais da série (2007–2012), ambos os países apresentam desempenhos bastante próximos, com pequenas variações entre si, o que indica um padrão semelhante de especialização exportadora no setor.

No que se refere à Índia, observa-se uma trajetória de crescimento do IVCR entre 2009 e 2013, quando o índice evolui de 2 para 6, indicando aumento da especialização relativa no comércio internacional de carne bovina. Esse patamar se mantém relativamente estável até meados da década, seguido por uma tendência de redução gradual nos anos posteriores, sugerindo perda relativa de especialização no período mais recente.

Por sua vez, os Estados Unidos apresentam um comportamento distinto dos demais países, com valores de IVCR próximos da unidade ao longo de praticamente todo o período analisado. Esse resultado indica uma posição mais equilibrada na estrutura exportadora, sem forte especialização relativa no setor de carne bovina, ainda que o país figure entre os principais exportadores em termos absolutos.

Um ponto de inflexão relevante ocorre em 2015, quando a Austrália atinge o valor máximo da série (IVCR = 14), ampliando significativamente sua vantagem em relação aos demais países, enquanto o Brasil mantém um nível elevado, porém estável (IVCR = 9). A partir de 2019, no entanto, observa-se uma mudança nesse padrão, com o Brasil elevando seus índices e assumindo posição de maior destaque relativo, atingindo valores de até 12 em 2020 e 2022. Essa tendência de liderança relativa brasileira se mantém, de forma geral, até o final do período analisado, ainda que com oscilações pontuais.

Em síntese, os resultados indicam que, embora todos os países analisados apresentem vantagem comparativa revelada no setor, Brasil e Austrália se destacam como os principais pólos de especialização exportadora ao longo do período, enquanto Índia e Estados Unidos ocupam posições mais intermediárias, com menor intensidade relativa de especialização.

A manutenção de elevados valores do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) para o Brasil ao longo do período recente, especialmente a partir de 2020, pode ser interpretada à luz da estrutura de inserção internacional do país. Historicamente caracterizado como uma economia com forte orientação agroexportadora, o Brasil apresenta elevada especialização na produção e exportação de commodities, em particular no setor de carne bovina. Nesse contexto, os altos valores do IVCR não devem ser compreendidos como

resultado de uma ausência de desenvolvimento, mas sim como reflexo de uma concentração relativa da pauta exportadora em produtos nos quais o país detém vantagens competitivas consolidadas.

Adicionalmente, essa especialização não exclui a presença de avanços tecnológicos no setor agropecuário, que, no caso brasileiro, é marcado por ganhos significativos de produtividade e inovação ao longo das últimas décadas. No entanto, a persistência de uma estrutura exportadora pouco diversificada, com menor participação relativa de produtos industrializados de maior valor agregado, contribui para a manutenção de índices elevados de vantagem comparativa revelada em setores primários. Assim, os resultados observados refletem não apenas a competitividade do agronegócio brasileiro, mas também padrões estruturais mais amplos de inserção do país no comércio internacional.

6. Considerações Finais

O presente artigo buscou analisar a trajetória de consolidação do Brasil como protagonista no comércio global de carne bovina, revelando que sua liderança é o resultado de uma complexa interação entre vantagens comparativas naturais e uma capacidade de adaptação institucional frente às exigências internacionais. Os dados demonstram que o setor possui uma relevância econômica vital, movimentando cerca de 8,4% do PIB nacional e alcançando, em 2024, a marca de 21,29% de toda a carne comercializada no mundo.

No que tange aos índices de competitividade, os resultados confirmam que o Brasil possui uma Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) extremamente forte, com índices situados entre 7 e 12 ao longo do período analisado (2007-2024). Esse desempenho coloca o país como um dos maiores pólos de especialização exportadora do setor, superando a marca de 157 países atendidos. Contudo, a análise da pauta exportadora revela que essa especialização concentra-se majoritariamente em carne in natura (90,58%), enquanto categorias como miudezas e subprodutos representam uma parcela menor, de 4,14%.

Sob a ótica da eficiência industrial, essa disparidade indica que o próximo estágio de competitividade para o Brasil reside na ampliação da capacidade de reaproveitamento da indústria. Conforme observado no modelo de outros grandes *players*, a habilidade de transformar subprodutos de abate, que em outros contextos poderiam ser tratados como descartes, em itens comercializáveis de grande relevância é um diferencial que complementa a pauta exportadora e aumenta o aproveitamento econômico do rebanho. O exemplo da liderança estadunidense no segmento de miudezas frescas demonstra que o domínio logístico e a

capacidade de integrar esses subprodutos de forma estratégica à balança comercial são fundamentais para uma inserção internacional mais completa.

O artigo responde à pergunta central ao identificar que as barreiras não tarifárias funcionam como vetores de inovação, cujo efeito transcende a mera restrição pontual de acesso a um mercado específico. A pressão por padrões sanitários e de rastreabilidade, iniciada por blocos como a União Europeia, impulsionou a adoção do sistema SISBOV e a transição para o modelo de "boi high-tech". Mais recentemente, esse fenômeno se manifesta de forma ainda mais evidente: a exigência de rastreabilidade individual e de comprovação de produção livre de desmatamento imposta pelo Regulamento Europeu de Produtos Livres de Desmatamento (EUDR) tem funcionado não apenas como uma barreira de acesso ao mercado europeu, mas como um catalisador de mudança estrutural na cadeia produtiva brasileira como um todo.

Esse mecanismo evidencia que padrões regulatórios estabelecidos por mercados economicamente relevantes, como a União Europeia, tendem a se difundir globalmente, à medida que exportadores e governos de países terceiros se adequam voluntariamente para preservar competitividade e evitar exclusão de mercados cada vez mais atentos a critérios de sustentabilidade e saúde animal. O lançamento do Plano Nacional de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos (PNIB), com meta de rastreabilidade individual obrigatória em todo o território nacional até 2032 ilustra esse processo de difusão regulatória: o Brasil antecipa-se a uma tendência internacional de valorização da sustentabilidade e da rastreabilidade, buscando não apenas cumprir a exigência específica do EUDR, mas acompanhar o ritmo de desenvolvimento à medida em que os demais países evoluem em seus critérios.

Um ponto crítico identificado neste artigo refere-se à dependência estratégica e à vulnerabilidade externa decorrente da concentração de destino das exportações. Embora o Brasil possua uma ampla dispersão geográfica, observa-se uma interdependência assimétrica marcante em segmentos específicos: no caso das miudezas bovinas congeladas, Hong Kong foi responsável por 66,47% de todo o volume exportado pelo Brasil entre 2007 e 2024. Esse dado reforça a centralidade do mercado chinês na estratégia brasileira e evidencia que a liderança global convive com uma forte exposição às dinâmicas políticas e regulatórias da Ásia.

Por fim, o marco atingido em 2025, com o reconhecimento oficial da Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) do Brasil como país livre de febre aftosa sem vacinação, representa a consolidação de uma política externa de busca por conformidade e prestígio sanitário. Esta certificação funciona como um ativo diplomático essencial para que o país possa, no futuro, reduzir sua dependência de mercados específicos e buscar a agregação de valor em sua pauta exportadora. Conclui-se que a competitividade brasileira no setor é sólida,

mas sua sustentabilidade no longo prazo depende da capacidade de converter essa liderança quantitativa em uma inserção internacional mais diversificada e estrategicamente menos dependente.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, G.; MENDONÇA, P. S. M. Análise do processo de implantação das normas de sustentabilidade empresarial: um estudo de caso de uma agroindústria frigorífica de bovinos. *Revista de Administração Mackenzie*, v.10, n.2, p.31-56, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. *Beef Report 2025: perfil da pecuária no Brasil*. São Paulo: ABIEC, 2025. Disponível em: <https://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2025-perfil-da-pecuaria-no-brasil/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. *Beef Report 2024: perfil da pecuária no Brasil*. São Paulo: ABIEC, 2024. Disponível em: <https://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024-perfil-da-pecuaria-no-brasil/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

BEEFPOINT. Austrália: confira como a seca no país influencia a exportação de carne mundial. BeefPoint, 27 jan. 2014. Disponível em: <https://beefpoint.com.br/australia-confira-como-a-seca-no-pais-influencia-a-exportacao-de-carne-mundial/>. Acesso em: 4 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Brasil se torna livre de febre aftosa sem vacinação. Brasília, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/2024/brasil-se-torna-livre-de-febre-aftosa-sem-vacinacao>. Acesso em: 19 jan. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Com Lula, Favaro participa de cerimônia na França que reconhece o Brasil como livre de febre aftosa sem vacinação. Brasília, 2024b.

Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/com-lula-favaro-participa-de-cerimonia-na-franca-que-reconhece-o-brasil-como-livre-de-febre-aftosa-sem-vacinacao>. Acesso em: 19 jan. 2026.

CNN BRASIL. China habilita mais 38 exportadores de carnes do Brasil e impulsiona embarques do setor. CNN Brasil, 12 mar. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/china-habilita-mais-38-exportadores-de-carnes-do-brasil-e-impulsiona-embarques-do-setor/>. Acesso em: 4 jul. 2026.

COMTRADE. UN Comtrade Database. New York: United Nations Statistics Division, [s.d.]. Disponível em: <https://comtradeplus.un.org/>. Acesso em: 4 jul. 2026.

CRUZ, Gabriela M.; CARDOSO, Victor M.; GILIO, Leandro. O caso “Boi China”: como questões comerciais podem se tornar instrumentos de incentivo à produção sustentável. São Paulo: Insper Agro Global, 2025. (Comércio Internacional, Working Paper n. 5/2025). Disponível em: O caso Boi China PDF. Acesso em: 14 ago. 2025.

EMBRAPA. *O boi high-tech e o churrasco brasileiro: a ciência 4.0 chega até você*. Brasília: EMBRAPA, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48209222/o-boi-high-tech-e-o-churrasco--brasileiro-a-ciencia-40-chega-ate-voce>. Acesso em: 27 ago. 2025.usda

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2023. Roma: FAO, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cc8166en>. Acesso em: 17 mai. 2026.

GALE, Fred; KEE, Jennifer; HUANG, Joshua. How China’s African Swine Fever Outbreaks Affected Global Pork Markets. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, 2023. (ERR-326). Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/publications/107924>. Acesso em: 4 jul. 2026.

GALUCHI, T. P. D. Risco reputacional em frigoríficos de carne bovina a Amazônia brasileira. 2018. 161f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

HANRAHAN, Charles E.; BECKER, Geoffrey S. Mad Cow Disease and U.S. Beef Trade. Washington, DC: Congressional Research Service, 4 jun. 2008. (Order Code RS21709). Disponível em: RS21709.pdf. Acesso em: 14 ago. 2025.

IAGRO - Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal do MS. Programa Nacional de Rastreabilidade Animal. [S. l.]: IAGRO, [s.d.]. Disponível em: <https://www.iagro.ms.gov.br/programas-e-projetos/programa-nacional-de-rastreabilidade-animal/>. Acesso em: 28 ago. 2025.

LE MOS, Fernanda Kesrouani; MAZAKINA, Danilo Keitaro Suda. Qual o impacto da peste suína africana no comércio internacional de carnes? Agro in Data, São Paulo, 19 abr. 2023. Disponível em: <https://agro.insper.edu.br/agro-in-data/artigos/qual-o-impacto-da-pestesuina-africana-no-comercio-internacional-de-carne>. Acesso em: 4 jul. 2026.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Encefalopatia Espongiforme Bovina – EEB*. Brasília: MAPA, 2008. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimais/files/2019/03/Cartilha-t%C3%A9cnica-EEB-2008.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

MSU (Michigan State University). Variety meat exports provide value to the U.S. beef industry. 2023. Disponível em: <https://www.canr.msu.edu/news/variety-meat-exports-provide-value-to-the-u-s-beef-industry?>. Acesso em: 20 jan. 2026.

NASTASIJEVIĆ, I.; LAKIĆEVIĆ, B.; PETROVIĆ, Z. Cold chain management in meat storage, distribution and retail: a review. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 85, 012022, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/85/1/012022>. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/85/1/012022>. Acesso em: 24 fev. 2026.

O ECONOMISTA. China suspende embargo à carne bovina brasileira. O Economista, 14 dez. 2014. Disponível em: <https://www.oeconomista.com.br/china-suspende-embargo-a-carne-bovina-brasileira/>. Acesso em: 4 jul. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. Official disease status: BSE risk status. Paris: WOAH, [s.d.]. Disponível em: <https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/official-disease-status/>. Acesso em: 13 jan. 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Bolívia e Brasil são certificados como livres de febre aftosa sem vacinação: um marco histórico. Washington, D.C., 2025. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/6-6-2025-bolivia-e-brasil-sao-certificados-como-livres-febre-aftosa-sem-vacinacao-um-marco>. Acesso em: 19 jan. 2026.

RIBEIRO, Renan Janez do Nascimento; NUNES, Larissa Aparecida; NUNES, Luan Kaike de Melo. *A tecnologia no manejo produtivo e reprodutivo dos bovinos de corte*. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Zootecnia) – Etec Prof. Edson Galvão, [s.l.], 2024. Disponível em: http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/bitstream/123456789/27302/1/tecnico_zootecnia_2024_2_renan_janez_do_nascimento_ribeiro_a_tecnologia_no_manejo_produtivo_e_reprodutivo_dos_bovinos_de_corte.pdf. Acesso em: 27 ago. 2025.

RODRIGUES, L. M. S.; MARTA-COSTA, A. Competitividade das exportações de carne bovina do Brasil: uma análise das vantagens comparativas. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 59, n. 1, e238883, 2021. DOI: 10.1590/1806-9479.2021.238883. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/V8Lf9ydYvTVXzCHDZpyNcvM/>. Acesso em: 4 jul. 2026.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO (RS). *Orientações técnicas – Febre Aftosa*. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201710/10153339-folder-febre-aftosav3.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

SILVA-JÚNIOR, L. R. Práticas de gestão e estratégias ambientais empresariais sob a perspectiva da teoria institucional: o caso dos frigoríficos exportadores de carne bovina. 2017. 155f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Lourenço, 2017.

ca

UNITED NATIONS. Standard international trade classification, revision 4. New York: United Nations, 2006. (Statistical Papers, Series M, n. 34/Rev.4). Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/trade/sitcrev4.htm>. Acesso em: 4 jul. 2026.

USDA. Economic Research Service. From Where the Buffalo Roam: India's Beef Exports. Washington, D.C., 2016. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/publications/37673>. Acesso em: 4 jul. 2026.

USDA. Economic Research Service. Historical chart: United States beef and variety meat exports to Japan. 2023a. Disponível em: <https://ers.usda.gov/data-products/charts-of-note/chart-detail?chartId=106853>. Acesso em: 20 jan. 2026.

USDA. Foreign Agricultural Service. Livestock and Products Annual – 2023: India. New Delhi, 2023b. Disponível em: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Livestock+and+Products+Annual_New+Delhi_India_IN2023-0060. Acesso em: 27 ago. 2025.

WORLD BANK. World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains. Washington, DC: World Bank, 2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2020>? Acesso em: 28 ago. 2025.