

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

Júlia Martins Harras

**O IMPACTO DA RASTREABILIDADE ANIMAL NA COMERCIALIZAÇÃO DA  
CARNE BOVINA**

Porto Alegre  
2023

Júlia Martins Harras

**O IMPACTO DA RASTREABILIDADE ANIMAL NA COMERCIALIZAÇÃO DA  
CARNE BOVINA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito para  
obtenção do Grau de Zootecnista,  
Faculdade de Agronomia, Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Dabdab Waquil

Porto Alegre  
2023

Júlia Martins Harras

**O IMPACTO DA RASTREABILIDADE ANIMAL NA COMERCIALIZAÇÃO DA  
CARNE BOVINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Zootecnista, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Data de aprovação: 05/09/2023

---

Paulo Dabdab Waquil, Prof. Dr. - UFRGS  
Orientador

---

Júlio Otávio Jardim Barcellos, Med. Vet., Prof. Dr. UFRGS  
Membro da Banca

---

Mariana Luz Diniz, Zootecnista, Mestranda do NESPro - UFRGS  
Membro da banca

## **DEDICATÓRIA**

Esse trabalho é dedicado ao meu pai, José Edegar; minha mãe, Rosely; meu irmão mais velho, Gabriel; e ao meu irmão gêmeo, Lucas. Motivos pelos quais sempre vale a pena se dedicar.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus que nunca me abandonou e sempre me deu muito mais do que eu merecia. Me deu uma família maravilhosa, pais honrados e irmãos íntegros. Me deu o conforto de uma vida sem necessidades, estudo básico e técnico, infinitas oportunidades para o meu desenvolvimento pessoal e a humildade da busca pela fé; mas, principalmente, me deu o tesouro mais valioso: pessoas com as quais pude contar — amigos leais, colegas compreensivos, professores dispostos, supervisores capacitados e entes queridos que simplesmente ajudam, sem precisar de motivos ou recompensas. Tudo isso serviu de base para que eu pudesse percorrer o caminho até aqui... meu mais profundo e genuíno reconhecimento. Obrigada!

*“O Senhor é bom para todos, e as suas misericórdias são sobre todas as suas obras.” Salmos 145:9*

## RESUMO

Os consumidores estão cada vez mais exigentes em relação aos seus itens de consumo, buscando localizar a origem e conhecer sua respectiva procedência. Essa tendência se aplica também à alimentação, portanto, o consumidor final está mais interessado em mapear os produtos e derivados que compõem sua dieta. Logo, a rastreabilidade animal se apresenta como uma ferramenta de evidência da sanidade e qualidade do produto, desde sua origem na fazenda até a compra no mercado, assegurando padrões de processo durante toda a industrialização. Nesse contexto, o trabalho abordará questões relacionadas à importância do uso de ferramentas mercadológicas para aprimoramento da cadeia produtiva da carne bovina, no objetivo de alcançar o maior nível possível de zootecnia de precisão. Mostra-se necessário que o setor da pecuária de corte formule estratégias que permita torná-lo mais competitivo, adotando, por exemplo, os sistemas de rastreabilidade, que garantam ao consumidor, a qualidade dos produtos, a redução dos riscos alimentares e a certificação de sua origem, entre outros atributos. A rastreabilidade, então, é a habilidade de descrever a história, aplicação, processos, eventos ou localização pregressa de um determinado produto, através de registros ou identificação. Ela possibilita a obtenção do histórico completo do objeto em qualquer etapa da cadeia produtiva, isso permite a possibilidade de auditorias para certificação e enquadramento em protocolos com exigências específicas. Em vista disso, este trabalho foi escrito com o objetivo de contemplar princípios da rastreabilidade bovina, analisar as especificidades do sistema brasileiro de identificação individual de bovinos e búfalos (SISBOV), destacar o impacto em toda a cadeia da carne bovina quando na implementação desse recurso, levantar os aspectos positivos e os principais entraves desta tecnologia na pecuária de corte.

**Palavras-chave:** Rastreabilidade bovina. Certificação. SISBOV.

## ABSTRACT

Consumers are becoming increasingly demanding regarding their consumer items, aiming to trace their origins and understand their respective sources. This trend also applies to food; hence, the final consumer is more interested in tracking the products and derivatives that constitute their diet. As a result, animal traceability emerges as a tool to provide evidence of product safety and quality, from its origin on the farm to its purchase in the market, ensuring process standards throughout the entire industrialization process. In this context, this work will address issues related to the importance of using marketing tools to enhance the beef production chain, with the goal of achieving the highest possible level of precision animal husbandry. It is necessary for the beef industry to formulate strategies that make it more competitive, adopting, for instance, traceability systems that ensure product quality, reduce food risks, and certify origin, among other attributes, for consumers. Traceability, then, is the ability to describe the history, application, processes, events, or previous location of a specific product through records or identification. It enables the complete history of an object to be obtained at any stage of the production chain, facilitating the possibility of audits for certification and alignment with protocols having specific requirements. With this in mind, this work was written with the objective of encompassing principles of cattle traceability, analyzing the specifics of the Brazilian System of Individual Cattle and Buffalo Identification (SISBOV), highlighting the impact on the entire beef chain upon the implementation of this resource, and identifying the positive aspects and key challengers of this technology in the beef industry.

**Keywords:** Bovine traceability. Certification. SISBOV.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Conjunto SISBOV com brinco e bottom.....	16
<b>Figura 2</b> – Órgãos envolvidos no sistema de Rastreabilidade bovina no Brasil.....	17
<b>Figura 3</b> – Propriedades habilitadas para a exportação de carne bovina ao mercado europeu.....	20
<b>Figura 4</b> – Fluxograma do sistema de rastreabilidade adotado no Brasil.....	22



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
<b>4 A RASTREABILIDADE BOVINA E A COMERCIALIZAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 O aumento da conscientização dos consumidores.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 A identificação individualizada e a rastreabilidade animal.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3 SISBOV.....</b>	<b>14</b>
<b>4.4 Órgãos administrativos.....</b>	<b>17</b>
4.4.1 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).....	17
4.4.2 Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária (CNA).....	18
4.4.3 Estabelecimentos Rurais Aprovados pelo SISBOV (ERAS).....	18
4.4.4 Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC).	19
<b>4.5 Empresas certificadoras credenciadas.....</b>	<b>19</b>
<b>4.6 Vitorias em ERAS e auditorias oficiais do MAPA.....</b>	<b>21</b>
<b>4.7 Programa de bonificação dos frigoríficos.....</b>	<b>22</b>
4.7.1 Bonificação para Protocolo Europeu - Lista TRACES.....	23
4.7.2 Cota Hilton.....	23
4.7.3 Protocolo 1953 - JBS.....	24
4.7.4 Boi China.....	25
4.7.5 Protocolo Novilho Precoce MS.....	25
<b>4.8 Blockchain na cadeia produtiva da carne bovina.....</b>	<b>26</b>
<b>4.9 Um caso de rastreabilidade aplicada: União Europeia.....</b>	<b>27</b>
<b>4.10 Entraves para a rastreabilidade no Brasil.....</b>	<b>29</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na interseção da segurança alimentar, saúde pública e bem estar animal, emerge um conceito que revoluciona a maneira como compreendemos e gerenciamos a cadeia de produção de alimentos de origem animal: a rastreabilidade. A rastreabilidade animal é mais do que um simples registro de movimentos; é uma ferramenta fundamental que oferece transparência, confiança e controle em toda a jornada, desde a fazenda até a mesa do consumidor. Segundo Valle e Pereira (2019), a rastreabilidade animal é uma ferramenta estratégica para a competitividade do agronegócio brasileiro, agregando valor aos produtos e ampliando as oportunidades de exportação.

Nos últimos anos, houveram algumas crises relacionadas à segurança alimentar, como surtos de doenças transmitidas por alimentos e escândalos de fraude e falsificação, que ressaltaram a necessidade de implementar sistemas eficazes de rastreabilidade animal. Além disso, os consumidores estão mais atentos às práticas de produção e exigem informações transparentes sobre a origem e as condições de vida dos animais que contribuem para a cadeia alimentar. De acordo com Lopes (2008), a adoção de sistemas de rastreabilidade animal no cenário brasileiro requer colaboração entre os produtores, governo e indústria, visando atender às regulamentações e às demandas dos consumidores. A capacidade de rastrear a trajetória de um animal, identificar sua origem, conhecer os tratamentos a que foi submetido e monitorar suas condições de vida não apenas fortalece a confiabilidade dos produtos, mas também possibilita respostas rápidas em situações de emergência, como surtos de doenças transmitidas por alimentos.

A rastreabilidade animal é um tema de crescente importância nos setores agropecuários e alimentícios. Em um mundo cada vez mais consciente da segurança alimentar, da saúde pública e do bem-estar animal, a capacidade de rastrear a jornada de um animal, desde sua origem até o consumidor final, tornou-se uma ferramenta vital para garantir a qualidade, autenticidade e segurança dos produtos de origem animal. Sendo assim, segundo Khalil (2021), a implementação do SISBOV no Brasil foi um marco para a rastreabilidade na indústria de carne bovina, trazendo benefícios não apenas para a segurança alimentar, mas também para a gestão da cadeia de suprimentos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar de forma abrangente e detalhada como a implementação eficaz da rastreabilidade animal dos rebanhos impacta positivamente a estratégia de comercialização de carne bovina – ao mercado interno e externo –, considerando fatores econômicos, competitividade de mercado, proteção da saúde pública e gestão produtiva da propriedade rural.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) definir diretamente o impacto mercadológico da garantia de rastreabilidade animal nos rebanhos como estratégia de comercialização da carne bovina;
- b) explorar os fundamentos da identificação individual, rastreabilidade animal e certificação de rebanhos, fornecendo visão detalhada das práticas e ferramentas que sustentam a eficiência na segurança dos alimentos na cadeia de carne bovina;
- c) evidenciar um exemplo de aplicabilidade prática da rastreabilidade na indústria alimentícia: a União Europeia.

## **3 METODOLOGIA**

Para desenvolver a base bibliográfica de revisão do trabalho sobre o impacto da rastreabilidade animal na comercialização de carne bovina, foram realizadas pesquisas – para coleta de dados qualitativos e quantitativos – recorrendo a consultas de teses, dissertações e artigos acadêmicos no escopo do tema contemplado.

O maior propósito foi destrinchar o assunto escolhido e identificar ferramentas de zootecnia de precisão com grande impacto na pecuária, tendo em

vista a relevância dessa atividade na produção de alimentos na economia mundial. Assim, o ensejo no contexto foi promovido pela observação do aumento da busca do consumidor em conhecer a origem dos produtos consumidos, comprovando a inocuidade do alimento, sua forma de produção sustentável e a qualidade em todas as etapas do processo.

## **4 A RASTREABILIDADE BOVINA E A COMERCIALIZAÇÃO**

### **4.1 O aumento da conscientização dos consumidores**

O caso BSE (Encefalopatia Espongiforme Bovina - popularmente conhecido como “doença da vaca louca”) chamou a atenção dos consumidores para uma questão de saúde pública: o risco de disseminação de zoonoses por alimentos contaminados. Assim, a crescente preocupação com a segurança dos alimentos, por parte de consumidores e autoridades públicas, impulsionou a adoção de sistemas de rastreabilidade em cadeias produtivas agropecuárias (Morgan *et al*, 2016).

No cenário da pecuária mundial, o Brasil assumiu a liderança de maior produtor de carne bovina, em que apresenta uma participação de 14,4% do comércio mundial; além disso, somente no ano de 2020 foram 2,2 milhões de toneladas de carnes bovinas exportadas, segundo dados da Embrapa, 2021. Esse resultado representa o maior volume já exportado pelo Brasil e o maior entre todos os exportadores de carne bovina. Com base nesses dados, almeja-se o constante aprimoramento da produção pecuária no país.

À vista desses dois fatores influentes – a preocupação com a segurança dos alimentos exigida pelos consumidores e a busca pela inserção em mercados competitivos para exportação dos produtos agropecuários brasileiros – fez-se necessária a implantação de um sistema de rastreabilidade, em que fosse possível o acompanhamento de todo o processo de produção de carne bovina, de ponta a ponta.

Considerando os parceiros comerciais do Brasil para a exportação de carne bovina, a União Europeia se mostra como um dos principais; apesar de não ser o maior comprador em quantidade, o mercado europeu possui grande destaque para

as exportações brasileiras, uma vez que o bloco de países é o cliente que melhor remunera, por comprar cortes bovinos nobres e pelos seus programas de bonificação (Abiec, 2019). Portanto, a negociação com o mercado europeu, e o atendimento aos protocolos de comercialização, visando os programas de bonificação, é um grande objetivo dos pecuaristas brasileiros, embora demande maior atenção para suprir a demanda desse mercado.

#### **4.2 A identificação individualizada e a rastreabilidade animal**

A identificação animal individualizada é um sistema pelo qual cada animal recebe um elemento identificador que guardará suas informações no Banco Nacional de Dados (BND). Lá constarão seu número de identificação, idade, local de nascimento, histórico sanitário, movimentações de entradas e saídas das propriedades, entre outras informações importantes sobre a vida do animal. Os elementos identificadores podem ser microchips, tatuagens, marcação à ferro, bolus ruminal, brincos e bottons; sendo esses dois últimos os mais comumente utilizados. A prática de identificação individualizada é o que possibilita o processo de rastreabilidade animal, que, por sua vez, permite o acompanhamento detalhado e documentado da trajetória de um animal ao longo de toda a sua vida, desde o nascimento até o abate. De acordo com Grandin (2015), a identificação individualizada dos animais viabiliza a rastreabilidade e o monitoramento da saúde e do bem-estar ao longo da cadeia de produção. No entanto, é importante esclarecer que a identificação animal não representa, por si só, rastreabilidade animal. A identificação animal possibilita a diferenciação individual dos animais em um lote, e essa é uma das ferramentas para a construção de um trabalho maior, que é a rastreabilidade animal.

Segundo Zhang *et al.* (2015), a rastreabilidade animal desempenha um papel fundamental na comprovação da qualidade e na confiabilidade dos produtos de origem animal, promovendo a confiança dos consumidores. O objetivo principal da rastreabilidade animal é assegurar a segurança alimentar, melhorar a gestão da cadeia produtiva, identificar e controlar possíveis surtos de doenças, minimizar riscos de contaminação e estabelecer uma ligação transparente entre os

consumidores e os produtos que consomem. No país, a cadeia de carne bovina é pioneira no processo de adesão à rastreabilidade. Entretanto, os sistemas de rastreabilidade em outras cadeias agroalimentares nacionais encontram-se em fase inicial de implantação e ocorre de forma lenta devido às poucas exigências do mercado nacional e a falta de tecnologia aplicada ao controle e monitoramento ao longo das cadeias produtivas (Silva, 2004; Cima, Amorin e Shikida, 2006; Fornazier e Waquil, 2012).

Vinholis e Azevedo (2002) conceituam a rastreabilidade como a capacidade de recuperação do histórico, da aplicação ou da localização de uma atividade, ou um processo, ou um produto, ou uma organização, por meio de identificações registradas; define ainda que a rastreabilidade deve ser realizada em toda a cadeia produtiva. De acordo com Galliano e Orozco (2013) o sistema de rastreabilidade relaciona os diversos elos da cadeia produtiva abrangendo os órgãos reguladores e sua capacidade de armazenamento de informações. Bem como facilita a detecção dos responsáveis em eventuais crises relacionadas à segurança do alimento (Hobbs, 2004).

A exportação da carne brasileira para a União Europeia está condicionada ao atendimento de uma série de normas e diretrizes que consistem na prática da rastreabilidade, através da certificação das propriedades habilitadas e identificação e registro individual dos animais em banco de dados oficial (Lopes; Santos, 2007). O modelo de rastreabilidade aplicado no Brasil, criado em 2002, teve suas diretrizes atualizadas em 2006 e foi remodelado em 2018, apresentou grande evolução ao longo dos anos, sendo um sistema seguro e de referência no mundo todo.

### **4.3 SISBOV**

Em 2002, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa (IN) nº 21, visando atender às exigências dos requisitos para exportação de carne bovina e bubalina ao mercado europeu; surgiu então o Serviço Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Bubalinos (SISBOV), que consiste, basicamente, na identificação individual de animais e registro em banco de dados gerido pelo MAPA, o cadastramentos de

estabelecimentos rurais aptos a exportação e o credenciamento de entidades certificadoras para o monitoramento de propriedades e animais inscritos no programa (Lopes; Santos, 2007).

No ano de 2005, o Brasil recebeu auditoria oficial de inspetores da comunidade europeia para avaliar o processo de certificação e rastreabilidade de bovinos, em que foram constatadas irregularidades no processo brasileiro e culminou no embargo do fornecimento da carne bovina brasileira para a Europa (Furquim, 2014). O embargo da carne trouxe ao Brasil prejuízos econômicos incalculáveis e afetou negativamente a credibilidade da pecuária brasileira, no entanto, o embargo foi uma grande oportunidade para que o Brasil iniciasse a criação de novo protocolo que atendesse às exigências do mercado europeu, possibilitando a retomada das exportações e amenizando a imagem negativa do Brasil no exterior. Em 2006 se iniciou um novo momento na rastreabilidade brasileira, com a publicação da IN nº 17 no dia 13 de julho de 2006, que apresentou grande evolução no controle da rastreabilidade (Lopes; Santos, 2007). A partir de então, foram realizados estudos para aprimoramento de conceitos e aplicabilidade de processos na gestão da rastreabilidade, portanto, em 10 de dezembro de 2018, a IN nº 17 foi substituída pela IN nº 51, de acordo com o MAPA. Essa normativa estabeleceu novas diretrizes para os procedimentos de certificação e fiscalização de produção agropecuária no país, que continuam vigentes até os dias de hoje.

Os elementos identificadores utilizados no sistema SISBOV são os brincos e bottons (um em cada orelha) de cor amarela e números com significados específicos. Os números dos brincos são definidos conforme informação de país do animal, unidade federativa, número de manejo do animal e dígito verificador, conforme ilustra a Figura 1 abaixo.

**Figura 1** - Conjunto SISBOV com brinco e bottom.



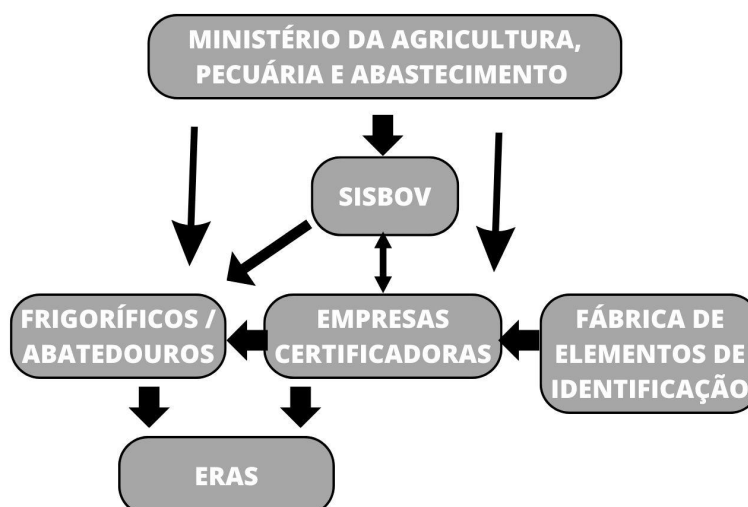
**Fonte:** Polite - Polímeros e tecnologia, 2023.

O SISBOV se aplica em todo o território nacional, às propriedades rurais, às indústrias frigoríficas, às empresas certificadoras credenciadas pelo MAPA e às fábricas de elementos identificadores. De acordo com as diretrizes do MAPA, os animais devem ser incluídos no SISBOV com no mínimo 90 dias de antecedência ao abate. O controle da identificação e movimentação dos animais registrados será realizado pelas empresas certificadoras credenciadas, devendo no comunicado de movimentação constar identificação da propriedade de origem, identificação individual do animal, mês do nascimento ou data de ingresso na propriedade, sexo do animal e número da guia de trânsito animal (GTA). No caso de animais importados deverão ser identificados o país de origem e a propriedade de origem, datas da autorização de importação e de entrada no país, número de guia e licença de importação e propriedade destino; no entanto, a parcela de animais importados é pequena, uma vez que o Brasil é uma país autossuficiente em produção de carne bovina há mais de quatro décadas, segundo dados da Embrapa, 2018. Na ocasião do abate do animal, compete aos frigoríficos devolver ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) do MAPA os documentos e dar baixa no animal pelo SISBOV (Bridi, A. M., 2011).

Portanto, pela perspectiva da rastreabilidade, o modelo adotado pelo Brasil envolve toda a cadeia produtiva da produção de carne, contando com a participação de entidades dos setores públicos e privados, cada qual com sua atribuição, como demonstra a Figura 2 abaixo.



**Figura 2** - Órgãos envolvidos no sistema de Rastreabilidade bovina no Brasil.



**Fonte:** Adaptado de Basques, 2018.

Na Figura 2 é ilustrada a participação dos diferentes órgãos envolvidos no sistema de rastreabilidade bovina aplicado no Brasil. As flechas indicam a relação direta entre as entidades públicas e privadas que cooperam entre si para o bom funcionamento do fluxo de informações e demandas existentes no setor da cadeia produtiva de carne bovina.

#### 4.4 Órgãos administrativos

##### 4.4.1 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

O MAPA, órgão da União Federal, é o responsável pela criação e manutenção do conjunto de leis, normas e diretrizes para o atendimento das exigências do mercado consumidor no exterior, bem como credenciar e constatar o cumprimento das normas por meio de auditoria, dos demais indivíduos da cadeia produtiva (Brasil, 2006).

As principais funções do MAPA na cadeia produtiva da rastreabilidade são disciplinadas com as seguintes condutas: produzir e gerenciar o BND do SISBOV; auditar, credenciar e suspender frigoríficos, certificadoras e estabelecimentos rurais e editar normas e procedimentos para o funcionamento do SISBOV. Neste contexto

estão inseridos o Órgão de gestão da rastreabilidade no MAPA, agentes do Serviço de Inspeção Federal (SIF), fiscais federais agropecuários e Órgãos de Defesa de Sanidade Animal nos Estados (Brasil, 2006).

#### **4.4.2 Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária (CNA)**

A CNA é uma entidade privada que tem como objetivo representar os interesses dos agricultores e pecuaristas do Brasil. Ela atua como uma organização de classe, buscando promover os direitos e interesses dos produtores rurais, bem como desenvolver políticas e ações relacionadas à agricultura e à pecuária. A CNA tem como algumas de suas competências a articulação política, em que trabalha para construir alianças e parcerias com outros setores da sociedade; capacitações técnicas, promovendo cursos educacionais e treinamentos para agricultores e pecuaristas; comunicação e informação, em que fornece dados relevantes para os produtores rurais; e apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas, visando melhorar a produtividade e a eficiência do setor.

#### **4.4.3 Estabelecimentos Rurais Aprovados pelo SISBOV (ERAS)**

A IN nº 51/2018 define que a adesão de propriedades rurais ao SISBOV é voluntária, sendo obrigatória somente para aquelas que desejam exportar seus animais para mercados que exigem a rastreabilidade, como a União Européia; ademais, Brandão *et al.* (2015) definem que a propriedade rural que deseja se tornar um Estabelecimento Rural Aprovado pelo SISBOV (ERAS), deve observar todas as exigências trazidas pelo sistema, que são: termo de adesão, cadastro de produtor, cadastro de propriedade, protocolo básico de produção, registro de insumos manuseados na propriedade, identificação individual dos animais, controle de movimentação dos mesmos e acompanhamento com vistorias periódicas pela empresa certificadora.

Depois de feita a adesão ao sistema e cadastrada a propriedade rural na BND, ela passará então por duas vistorias da empresa certificadora e uma auditoria oficial do MAPA para avaliação dos cumprimentos dos requisitos para mercado

exportador. Se forem cumpridos, a propriedade então entra na Lista Traces - lista de ERAS aprovados à exportação de carne bovina, enquanto durar a vigência do certificado concedido.

#### **4.4.4 Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC)**

A ABIEC é uma associação que atua como a principal representante do setor nas áreas internacionais de regulamentação comercial, exigências sanitárias e abertura de novos mercados. Seu maior objetivo é defender os interesses do setor exportador de carne bovina nos âmbitos nacional e internacional; dedicar esforços para a redução de barreiras comerciais tarifárias e não-tarifárias; promover os produtos brasileiros e a imagem do país no exterior visando à abertura e consolidação dos mercados; garantir a representação do setor nos fóruns nacionais e internacionais de modo a influenciar a tomada de decisões e o processo normativo e legislativo que afetam o comércio internacional de carnes bovinas. A ABIEC trabalha de forma associativista com diversas entidades relacionadas com a cadeia produtiva da carne bovina, principalmente frigoríficos aptos à exportação.

#### **4.5 Empresas certificadoras credenciadas**

A Instrução Normativa nº 51/2018 define as certificadoras SISBOV como sendo entidades privadas e credenciadas pelo MAPA, incumbidas da caracterização, registro e monitoramento individual de bovinos e bubalinos em todo o território nacional na BND. As certificadoras têm como principais atribuições: cadastrar estabelecimentos rurais e produtores junto ao SISBOV; vistoriar e registrar animais no SISBOV; alimentar a BND do SISBOV; emitir certificados de conformidade para os estabelecimentos rurais; monitorar as propriedades e as respectivas movimentações de animais; e capacitar e seu corpo técnico para as vistorias a campo.

Atualmente, no Brasil, estão credenciadas pelo MAPA somente vinte e uma empresas certificadoras, capazes de transformar propriedades em ERAS; elas atuam nos oito estados referentes a zonas habilitadas para exportação europeia. As

certificadoras são uma parte fundamental no SISBOV, cabendo a elas o papel central de identificação, acompanhamento e certificação dos animais nas fazendas. Além disso, agregam um importante elemento ao SISBOV: os sistemas de informação desenvolvidos para o registro dos animais (Tebcherani, Bueno e Mendieta, 2016).

Em junho de 2023, segundo o MAPA, constavam no Brasil aproximadamente 1.354 propriedades certificadas aptas à exportação de carne bovina para o mercado europeu, reunindo um rebanho de aproximadamente 4,5 milhões de cabeças de gado. Em agosto de 2023, o número de propriedades não se alterou significativamente e manteve a proporção de distribuição ao longo do país, que apresenta mais ERAS nas regiões centro-oeste, sudeste e sul do Brasil, respectivamente, conforme ilustra abaixo a Figura 3.

**Figura 3.** Propriedades habilitadas em junho de 2023 para a exportação de carne bovina ao mercado europeu, segundo o MAPA.



Fonte: MAPA, 2023.

Na Figura 3, todos os estados com número de ERAS descritos fazem parte da zona habilitada para exportação de carne bovina ao mercado europeu. O Brasil apresenta aproximadamente metade de seu território como zona não habilitada para exportação para países da União Europeia. Isso pode ser explicado devido a sua

grande extensão territorial em diversas regiões que são preservadas ambientalmente - e por isso não abrigam a produção pecuária - bem como regiões que ficam ocupadas por outras criações de animais que podem ser possíveis vetores de doenças ou predadores naturais aos bovinos.

#### **4.6 Vistorias em ERAS e auditorias oficiais do MAPA**

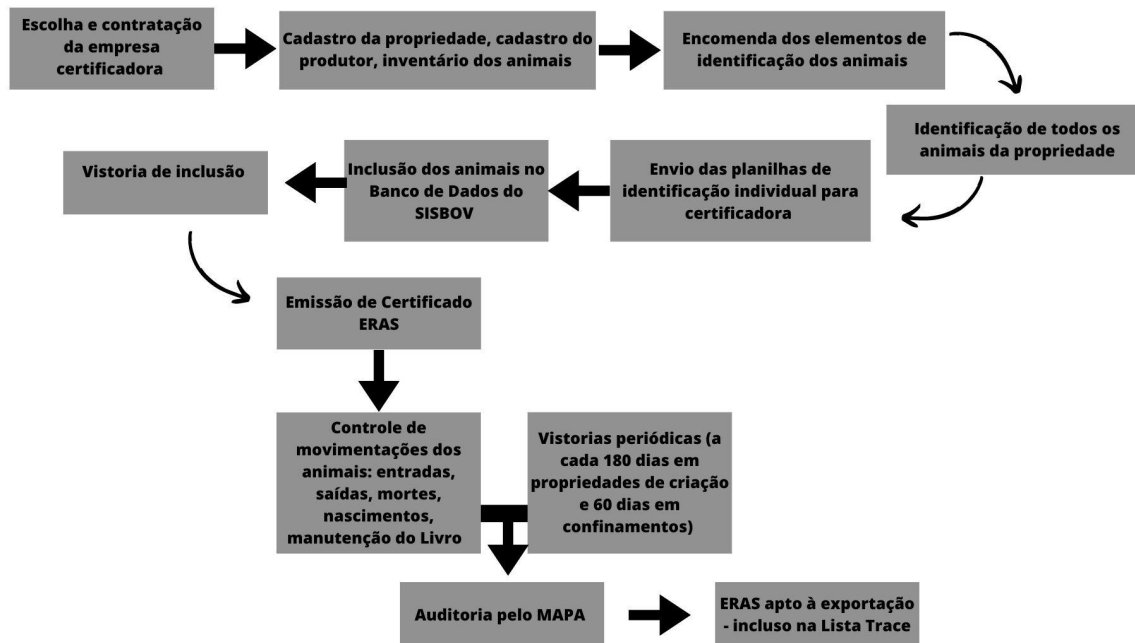
Na vigência dos certificados ERAS, as vistorias são feitas pelas empresas certificadoras contratadas, na frequência de 180 dias em caso de sistemas de criação e 60 dias em caso de confinamento. A IN 51/2018 define que os animais nascidos na propriedade devem ser identificados até o prazo máximo de 9 meses e 29 dias de idade. No caso de compras de animais de estabelecimentos não ERAS, a identificação deve ser feita logo na entrada, e os animais de toda a propriedade devem cumprir o prazo de 90 dias na propriedade para o próximo abate qualificado à exportação. Além disso, nessa IN, ficou definido que a fazenda que produz animais rastreados destinados a mercados que exigem a rastreabilidade não poderá ter nenhum bovino ou bubalino fora da BND, toda a criação bovina deverá ser rastreada.

As vistorias da certificadora consistem na ida de um técnico de campo capacitado até a propriedade, onde é feita a checagem nos documentos dos dados da propriedade, do produtor e a evolução do rebanho desde a última vistoria. A quantidade de animais presentes no dia da vistoria deve ser condizente com a quantidade de animais do inventário da propriedade, considerando nascimentos, mortes, entradas e saídas desde a última vistoria. Para todas as movimentações devem ser analisados os documentos de Comunicado de Movimentação e Guia de Trânsito Animal (GTA) emitida pelo próprio produtor no site do Órgão de Defesa Agropecuária do estado de origem. No caso de aprovação da vistoria da certificadora, o certificado é concedido ou renovado.

As auditorias oficiais são feitas pelo MAPA e podem ser realizadas tanto nos ERAS quanto nas empresas certificadoras para verificar se estão sendo cumpridas as diretrizes do SISBOV. Essas auditorias não tem intervalo pré-estabelecido para acontecimento, mas fornecem aviso de aproximadamente uma semana de

antecedência. O esquema completo de funcionamento de auditorias e vistorias está ilustrado na figura 4.

**Figura 4.** Fluxograma do sistema de Rastreabilidade adotado no Brasil.



Fonte: Adaptado de Nicoloso *et al* (2012).

A Figura 4 mostra o fluxograma completo de funcionamento da obtenção de certificado ERAS desde a escolha da empresa certificadora até a inclusão do ERAS à lista Traces depois de aprovada pela auditoria oficial.

#### 4.7 Programa de bonificação dos frigoríficos

A IN 51/2018 estabelece os procedimentos a serem realizados para o abate de animais em abatedouros frigoríficos, iniciando pelo processo de embarque dos animais nos ERAS com a devida conferência da GTA válida. O frigorífico habilitado para atender mercados que exijam rastreabilidade fará a conferência da documentação apresentada pelo ERAS, conferência da identificação dos animais e validação da correspondência das características dos animais entre a documentação apresentada, a BND do SISBOV e a inspeção visual feita nos animais. O frigorífico

fará ainda a baixa na BND pelo número SISBOV de identificação dos animais abatidos.

Caso todos os números SISBOV estejam conformes, o SIF do estabelecimento irá classificar a aptidão dos animais ao mercado europeu. No caso de divergência de informações, ocorre a desclassificação dos animais para a exportação e a carne será destinada ao mercado interno.

#### **4.7.1 Bonificação para Protocolo Europeu - Lista TRACES**

A lista Traces refere-se à lista de propriedades rurais aprovadas e aptas às exportações para a União Europeia.

Depois de feita a certificação do ERAS e aprovada a auditoria oficial do MAPA, conforme processos detalhados anteriormente, a propriedade entrará para a lista Traces, que bonificará os animais abatidos nos frigoríficos exportadores. Requisitos exigidos para contemplar a bonificação: a propriedade precisa ser ERAS e estar na listagem Trace, cumprindo com os requisitos do SISBOV. No momento do abate será verificado se os requisitos são contemplados. Em caso afirmativo, após a liberação do lote, as duas meias-carcaças, produtos do abate, recebem a etiqueta de conformidade para exportação para UE. A comercialização para o mercado europeu é muito visada, pois, apesar de não ser o maior comprador de carne bovina em volume, é o mercado que melhor remunera o produto brasileiro.

#### **4.7.2 Cota Hilton**

Foi criada em 1979 e recebeu esse nome devido à rede norte-americana de hotéis Hilton. Atualmente, a cota Hilton inclui cortes de carne bovina fresca ou resfriada, sem osso e de alto padrão, oriundos de animais inteiros de 13 a 24 meses com apenas dentes de leite, ou animais castrados e fêmeas de 25 a 36 meses de idade com até 4 dentes incisivos alimentados exclusivamente a pasto até os 10 meses de idade. Hoje em dia, a cota brasileira é de 10 mil toneladas de carne desossada por ano.

Requisitos exigidos para enquadramento na bonificação: a propriedade deve ser ERAS; animais devem ser identificados até 9 meses e 29 dias; incluir os animais, através da certificadora, no BND do SISBOV; antes de ingressar nas fazendas de terminação, cumprir quarentena na última propriedade; transferir os animais para o ERAS de terminação; cumprir 90 dias em fazendas certificadas; abate com conferência da idade e identificação pelo SIF; machos castrados e novilhas: até 2 dentes incisivos permanentes; machos inteiros: apenas dentes de leite; machos acima de 16 arrobas e fêmeas acima de 13 arrobas; acabamento entre escasso e mediano; o frigorífico precisa ser habilitado a exportar à UE.

#### **4.7.3 Protocolo 1953 - JBS**

O protocolo 1953 foi lançado no ano de 2018 pelo grupo JBS, com o objetivo de aumentar a oferta de carne tipo Premium no mercado. Como incentivo financeiro ao pecuarista, apesar de não exigir a rastreabilidade como obrigatoriedade, o potencial de bonificação total pode chegar a R\$13,00/@, de acordo com as especificações impostas e o valor de mercado. O 1953 é um protocolo de tipificação multiraças, proveniente de animais selecionados, que reúnam determinadas características exigidas pela empresa, que trará pagamento de prêmio ao pecuarista fornecedor. O protocolo exige que os animais europeus ou de cruzamento, sejam  $\frac{1}{2}$  sangue taurino, além de apresentarem precocidade e acabamento mediano ou uniforme. Requisitos para bonificação:  $\frac{1}{2}$  sangue taurino (raças britânicas, continentais ou adaptadas), ausência de cupim proeminente ou orelhas típicas de zebuínos, novilhas e machos castrados, fêmeas com no mínimo 13@ e machos de mínimo 16@, fêmeas com até 4 dentes (3 anos) e machos castrados até 2 dentes (2 anos), acabamento 3=, 3+ e 4. O retorno financeiro da premiação, considerado preço de balcão: fêmeas até 16@ fornecem 4%/@; fêmeas com menos de 16@ - mesmo preço de macho + 4%/@; machos castrados - 4%/@.

Carcaças com gordura ausente (1) e excessiva (5) perdem o prêmio.



#### **4.7.4 Boi China**

É o programa de bonificação que contempla os animais destinados à exportação para a China. Requisitos exigidos para enquadramento no programa: animais nascidos e criados em território brasileiro; ter no máximo 4 dentes incisivos permanentes; ter menos de 30 meses de idade no momento do abate; GTA especificando a idade; sem indícios de febre aftosa reconhecido pela OMS. Não pode haver casos de doença da vaca louca, estomatite vesicular, antraz, diarreia viral e outras doenças nos últimos meses. Os animais não podem ter estado sob quarentena veterinária nos últimos 12 meses e devem estar sem consumo de insumos veterinários proibidos na China ou no Brasil. Os animais não podem apresentar sintoma ou lesão compatível com tuberculose ou brucelose, em inspeções que ocorrem antes ou depois do processo de abate.

Apesar de não exigir a rastreabilidade como obrigatoriedade, a premiação paga ao produtor pode chegar a R\$10 - 15,00/@ em comparação ao preço vendido ao mercado interno, além de vender em grandes quantidades, uma vez que a China é um grande importador de carne bovina brasileira.

#### **4.7.5 Protocolo Novilho Precoce MS**

O protocolo de bonificação Precoce MS é um protocolo exclusivo do Estado do Mato Grosso do Sul. O objetivo é incentivar os pecuaristas a produzir carcaças de maior precocidade e melhor acabamento, valorizando o seu produto, além de promover o destaque da qualidade da carne produzida no Pantanal. Requisitos exigidos para bonificação são maturidade, peso e acabamento dos animais: machos inteiros até 24 meses; machos castrados e fêmeas até 36 meses; machos acima de 15@; fêmeas acima de 12@; acabamento entre escasso e uniforme. O protocolo também avalia fatores do sistema como a sustentabilidade e tecnificação da produção. Apesar de não exigir a rastreabilidade como obrigatoriedade, a premiação para os adeptos é a redução fiscal de ICMS na hora da comercialização do animal para o frigorífico, além de incentivo calculado considerando o impacto da dimensão produto em 70% e do processo em 30%, o resultado é multiplicado pelo valor

máximo da bonificação do subprograma (67%) e o total representa a bonificação gerada para um determinado animal.

#### 4.8 Blockchain na cadeia produtiva da carne bovina

Santos *et al.* (2019) definem que blockchain é uma tecnologia de banco de dados que mantém os registros conhecidos por blocos, em que cada bloco gera um link que se interliga a outros blocos, formando uma cadeia. O conceito a priori foi aplicado somente ao mercado financeiro; entretanto, atualmente, sabe-se que a utilização dessa tecnologia extrapolou os limites iniciais, aplicando-se também a setores como o de energia, saúde, varejo, suprimentos, etc.

A aplicação da tecnologia blockchain na indústria da carne bovina tem ganhado atenção devido ao seu potencial para melhorar a rastreabilidade, a transparência e a confiança ao longo de toda a cadeia produtiva. No setor da cadeia de suprimentos, o blockchain pode ser usado para rastrear o movimento de produtos, desde a origem até o destino final, proporcionando visibilidade e confiança em todo o processo (Miroshnik, 2017).

No quadro abaixo, foram destacados os principais benefícios da aplicação do blockchain na cadeia produtiva da carne bovina.

**Quadro 1.** Benefícios da aplicação do blockchain na cadeia produtiva da carne bovina.

<b>Benefícios do Blockchain aplicado à cadeia da carne bovina</b>	
1. <b>Rastreabilidade aprimorada:</b> permite o registro transparente de informações sobre cada etapa de produção da carne, desde o nascimento do animal até o abate.	✓
2. <b>Garantia de qualidade</b> - permite registrar dados sobre a alimentação, saúde, genética e sistemas de criação dos animais.	✓
3. <b>Segurança dos alimentos e saúde pública:</b> em casos de surtos de doenças ou disseminações, o blockchain permitir uma resposta mais rápida e precisa para solucionar o problema.	✓
4. <b>Certificação e selos de qualidade:</b> práticas sustentáveis e manejos de bem-estar animal podem ser registradas, permitindo a validação da autenticidade dessas informações.	✓
5. <b>Cadeia eficiente de suprimentos:</b> o compartilhamento seguro de informações entre os elos da cadeia de carne bovina.	✓

Fonte: Adaptado de Miroshnik (2017).

De acordo com Hernandez (2021), investimentos em soluções blockchain no agronegócio têm crescido significativamente nos últimos meses e apresentam uma ampla diversidade de funcionalidades, tais com a rastreabilidade de diferentes tipos de ativos físicos e lógicos, a emissão de certificados em diferentes pontos da cadeia produtiva, a automatização de processos e pagamentos através do uso de contratos inteligentes e o compartilhamento seguro de informações. Tais funcionalidades são de extrema relevância para as diversas cadeias produtivas do agronegócio e proporcionam um ambiente de maior confiança entre os atores participantes do ecossistema.

A tecnologia blockchain pode ser uma ferramenta de diferenciação competitiva entre os frigoríficos, uma vez que as empresas que atuam de maneira ambiental e socialmente corretas podem se beneficiar do fato de as informações de produção serem acessadas e certificadas com grande segurança pelos envolvidos e interessados na cadeia. Tornaram-se públicas as informações de conduta de produção dos diferentes elos, como, por exemplo, a existência de desmatamento ilegal; o respeito ao Código Florestal Brasileiro; se há invasão de terras indígenas ou unidades de conservação ambiental; trabalho análogo à escravidão; e se há uso de áreas embargadas pelo Ibama. As tecnologias, de um modo geral, nunca estão livres de fraudes, mas essa depende de grande poder computacional para ser fraudada e caso aconteça é algo rapidamente identificável ao longo do processo.

Portanto, a aplicação do blockchain na indústria de carne bovina ainda está em fase de implantação, e desafios técnicos e operacionais precisam ser superados. No entanto, seu potencial para melhorar a qualidade, a segurança e a transparência na cadeia produtiva é altamente promissor.

#### **4.9 Um caso de rastreabilidade aplicada: União Europeia**

A União Europeia em 2005, depois do caso BSE, atribuiu um sistema rigoroso de segurança alimentar que engloba todos os elos da cadeia produtiva de alimentos e estabeleceu regulamentos específicos para sua aplicabilidade (Cyrillo e Furquim, 2012).

O Regulamento CE n.º 1760/2000 estabelece as diretrizes obrigatórias das condições sanitárias e de rotulagem da carne bovina e seus derivados para seus países membros e importadores. Ademais, inclui a identificação individual de animais por meio de registro e passaporte para controle da circulação e comercialização nos Estados Membros da UE. O Regulamento n.º 178/2002 conhecido como a Lei Geral de Alimentos, representada pela EFSA (European Food Safety Authority) que dita às normas gerais e obrigatórias da legislação alimentar com objetivo de garantir à oferta segura de alimentos, seus derivados e ração animal evitando possíveis riscos danosos à saúde pública (Souza Monteiro e Caswell, 2010). As diretrizes referentes à segurança alimentar e padrões de higiene na União Europeia são rígidas e os custos em relação às punições podem resultar em suspensão de exportação, afetando toda a cadeia (Machado e Zylbersztajn, 2004).

As exigências do mercado europeu para a importação de carne bovina brasileira estão sujeitas a regulamentações específicas que visam garantir a segurança dos alimentos, a saúde animal e a integridade do mercado. Das condições exigidas para a compra, destacam-se: 1) segurança dos alimentos: a carne bovina importada deve cumprir normas de higiene, controle de resíduos de produtos químicos, antibióticos e outros contaminantes; 2) certificação veterinária: a carne comercializada deve ser acompanhada por certificados veterinários emitidos pelos órgãos competentes do país exportador, para atestar que a carne foi produzida e processada de acordo com os padrões da UE e passou por inspeções para garantir a saúde dos animais e a segurança dos produtos; 3) rastreabilidade: é essencial para garantir que a carne possa ser rastreada desde a fazenda no Brasil até o consumidor final na Europa; 4) rotulagem: os rótulos devem fornecer informações sobre a origem da carne, os ingredientes, as datas de produção e validade, bem como quaisquer alergênicos presentes no produto; 5) bem estar animal: a UE exige que os padrões de bem-estar animal sejam respeitados durante o transporte e o abate dos animais. Isso inclui condições adequadas de alojamento, alimentação e manejo humano dos animais. Todos esses cumprimento de fatores podem ser verificados, através de controles de importação feitos pelas autoridades aduaneiras da UE.

A União Europeia impõe uma forte ênfase na rastreabilidade animal como parte de suas políticas de segurança alimentar e saúde animal. Algumas das principais características da rastreabilidade animal na UE incluem: 1) identificação individual: todos os animais devem ser identificados de forma única e permanente. 2) registros detalhados: os produtores, processadores e distribuidores devem manter registros detalhados de cada etapa da cadeia de produção. 3) documentação: a movimentação de animais entre diferentes locais deve ser acompanhada por documentação precisa e atualizada, incluindo certificados veterinários e registros de saúde. 4) sistemas de informação: a UE estabeleceu sistemas de informação e bancos de dados para facilitar a rastreabilidade, isso permite que as autoridades tenham acesso rápido a informações sobre a origem e histórico dos animais em caso de emergências de saúde ou questões de segurança alimentar. 5) responsabilidade compartilhada: a rastreabilidade é uma responsabilidade compartilhada entre todos os elos da cadeia de produção, desde os produtores até os varejistas, então cada parte deve garantir que as informações corretas sejam registradas e transmitidas. 6) medidas de contingência: a rastreabilidade também é fundamental para identificar rapidamente a origem de surtos de doenças ou problemas de segurança alimentar, permitindo que as autoridades ajam rapidamente para isolar e resolver o problema.

A rastreabilidade animal na UE não se aplica apenas à carne bovina, mas abrange uma ampla gama de produtos de origem animal. As regulamentações e diretrizes específicas podem variar, mas o objetivo principal é garantir a transparência, a segurança alimentar e o bem-estar animal ao longo de toda a cadeia de produção.

#### **4.10 Entraves para a rastreabilidade no Brasil**

A implementação da rastreabilidade animal no Brasil enfrenta alguns desafios e entraves que podem dificultar sua adoção e eficácia. Alguns dos principais entraves incluem: 1) a resistência pelo produtor na adesão voluntária, uma vez que o sistema demanda certa burocracia para a implantação e certo trabalho para sua manutenção, assim os produtores podem resistir à novas práticas de produção, sobretudo se parecerem complexas ou desnecessárias para o seu sistema de

produção; 2) diversidade e tamanho da cadeia produtiva: a indústria agropecuária brasileira é vasta e diversificada, com uma grande quantidade de produtores de diferentes tamanhos e tecnificação de produção, isso torna desafiador criar um sistema de rastreabilidade único que se adapte a todas essas realidades; 3) custos e investimentos iniciais, pois a implementação de sistemas de rastreabilidade requer investimentos em tecnologia (brincos, bottons, infraestrutura, treinamentos de funcionários, etc.); 4) informação e capacitação: a falta de conhecimento sobre os benefícios da rastreabilidade e como implementá-la corretamente pode ser um obstáculo; 5) a implementação de tecnologias como sistemas baseados em blockchain, por exemplo, requer infraestrutura técnica e acesso à internet em áreas rurais, o que pode ser um desafio em algumas regiões do Brasil e a falta de infraestrutura de telecomunicações pode dificultar a transmissão de dados em tempo real, o que é crucial para sistemas de rastreabilidade eficazes.

Para superar esses entraves, é necessário um esforço conjunto entre produtores, indústria, governo e instituições de pesquisa para desenvolver estratégias de implementação, fornecer suporte técnico e financeiro aos produtores e promover a conscientização sobre os benefícios da rastreabilidade animal e a importância de seu papel em toda a cadeia produtiva.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sistema de rastreabilidade no Brasil atua com três grandes vertentes: 1) saúde pública, pois possibilita rastrear, em qualquer etapa da cadeia produtiva, qualquer evento de interesse na vida dos animais, desde o nascimento até o momento do abate; 2) bonificação através de programas dos frigoríficos, uma vez que usa o rastreamento de dados como fator preponderante para avaliação de origem e verificação de enquadramento aos requisitos pré-estabelecidos; 3) gestão de dados da propriedade, pois o produtor precisa manter registros atualizados com todos os eventos da vida dos animais para a correta implementação da rastreabilidade animal. A gestão promovida pela rastreabilidade, quando aliada a algum software de gestão de produtividade animal, possibilita o controle de custos e

o retorno financeiro proveniente do sistema produtivo; possibilita também a mensuração de prognósticos de índices zootécnicos do rebanho e o planejamento dos próximos ciclos, elevando a eficiência da propriedade ao mais alto nível de zootecnia de precisão.

Segundo Morgan *et al.* (2016) o processo para o cumprimento das exigências dos mercados internacionais consumidores passou por vários ciclos de expansão e melhorias até chegar ao modelo atual. A União Europeia, mercado altamente exigente em relação a garantias de segurança e qualidade de alimentos, embora não seja o maior consumidor da carne bovina brasileira, possui expressiva importância no mercado de exportação do setor para o Brasil. Isso porque a rastreabilidade na cadeia produtiva de carne bovina, imposta pelo mercado europeu, contribuiu para maior credibilidade e melhoria das exportações de modo geral, promoveu a abertura de novos mercados, gerou maior controle dos rebanhos, possibilitou a identificação de pontos críticos e favoreceu melhor gestão da atividade pecuária.

Furquim (2014) conceituou que, teoricamente, da maneira como está implantado no Brasil e tendo-se em conta suas características institucionais, o SISBOV apresenta-se como um sistema de rastreabilidade factível para produtores mais capitalizados e frigoríficos, voltados para exportação de carne bovina, favorecendo a oferta segura desse alimento para o mercado internacional.

No cenário atual, o agronegócio brasileiro coloca-se em situação favorável em termos de competitividade, pois sua produção pecuária visa atender as normativas globais quanto ao volume de produção, ou seja, em conformidade com as atuais exigências e tendências do setor agroalimentar; além de dispor no mercado de consumo, alimentos seguros com qualidade e a produção baseada nos princípios da sustentabilidade, por meio da rastreabilidade (Morgan *et al.*, 2016). O que se pode afirmar é que a rastreabilidade tem um papel importante no que diz respeito ao acesso aos mercados internacionais, pois garante informações confiáveis de produto e processo aos consumidores finais. Embora existam problemas em relação à sua implantação e restrições em alguns elos da cadeia, esse sistema é fundamental para viabilizar o acesso aos mercados internacionais, além de ser um meio muito importante para agregar valor ao rebanho dos pecuaristas, conferindo a acreditação

dos processos produtivos, dando transparência a toda a cadeia da carne bovina no Brasil.



## REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Perfil da pecuária do Brasil: Relatório Anual, 2018**. São Paulo: 2019.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 51, de 1 de outubro de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, 02 out. 2018.

BRANDÃO, F. S. et al. **Processo Decisório e Rastreabilidade para a Carne Bovina Brasileira**. Revista Administração em Diálogo. v. 17, n. 3, p.87-105, Set/Out/Nov/Dez, 2015.

BRIDI, A. M. **Fatores que afetam a qualidade e o processamento dos produtos de origem animal**. Journal of Animal Science. Londrina, 2011.

CYRILLO, D. C.; FURQUIM, N. R. **Exportações de carne bovina: uma análise acerca da eficácia do sistema de rastreabilidade implantado na cadeia produtiva no Brasil**. Revista de Economia e Administração, v. 11, n. 4, p. 482-505, 2012.

FORNAZIER, A., & WAQUIL, P. D. **A importância das organizações de interesse privado no agronegócio: o caso da cadeia produtiva da maçã no Brasil**. Organizações Rurais & Agroindustriais, 14 (1), 46-59.

FURQUIM, N. R. **O SISBOV e a Cadeia Produtiva de Carne Bovina no Brasil: um Estudo sobre Seus Aspectos Técnicos e Regulatórios**. Revista ADM.MADE, Rio de Janeiro, ano 14, v. 18, n. 1, p.1-11, janeiro/abril, 2014.

GALLIANO, D., & OROZCO, L. **New technologies and firm organization: the case of electronic traceability systems in French agribusiness**. Industry and Innovation, Taylor & Francis (Routledge): SSH Titles. 2013

GRANDIN, T. **Animal welfare and society concerns finding the missing link**. Meat Science, v. 98, n.3, p.461-469, nov 2015.

HERNANDES, D. S. **Análise do impacto produtivo da implantação de um sistema de coleta de dados em tempo real integrado com ERP**. 2021. 66f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), UNINOVE, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2021.

HOBBS, J. E. **Information Asymmetry and the Role of Traceability Systems.** Agribusiness. 20 (4), 397-415. 2004.

KHALIL, W.; MACHADO, J. G. C. F.; Jorge, C. F. B. **Análise dos fluxos de informação e sua inter-relação com a rastreabilidade da carne bovina: a visão das certificadoras sobre a adesão ao sistema brasileiro de identificação individual de bovinos e búfalos (sisbov).** Ciência da Informação, v. 50, 2021.

LOPES, M. A.; SANTOS, G. **Principais dificuldades encontradas pelas certificadoras para rastrear bovinos.** Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 31, n. 5, p. 1552-1557, set-out/2007.

LOPES, M. A.; SANTOS, G.; AMADO, G. B. **Viabilidade econômica da adoção e implantação da rastreabilidade em sistemas de produção de bovinos no Estado de Minas Gerais.** Cienc. Agrotecnol., v. 32, p.288-294, 2008.

MACHADO FILHO, C. A. P.; ZYLBERSZTAJN, D. **A empresa socialmente responsável: o debate e as implicações.** RAUSP Management Journal, v. 39, n. 3, p. 242-254, 2004.

MARTINS, F. M.; LOPES, M. A. **Rastreabilidade Bovina no Brasil.** Boletim técnico n. 55. Editora Ufla. Lavras, 2009.

MIROSHNIK S. V. **Legal incentive as an element of legal culture.** Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL). 2021; pág. 153-161.

MORGAN, A.; WINCK C. A.; GIANEZINI, M. **A influência da rastreabilidade na cadeia produtiva brasileira de carne bovina.** Revista Espacios. v. 37, n. 26, Pág. 20, 2016.

NEUMANN, M.; ZUCHONELLI, C.; PRIEB, R. I. P. **A cadeia produtiva de carne bovina: análise da formação de preços da carne bovina no Rio Grande do Sul.**

In: 1<sup>a</sup> Jornada técnica em sistemas de produção de bovinos de corte e cadeia produtiva: tecnologia, gestão e mercado, 2006. Porto Alegre, 2006.

NICOLOSO, C. S.; SILVEIRA, V. C. P.; VARGAS, A. F. C.; ROSA, J. S. **Custo e retorno do investimento em rastreabilidade bovina (SISBOV) em um sistema de produção de ciclo completo no Rio Grande do Sul.** In: 6º Encontro de Economia Gaúcha, 2012, Porto Alegre. Anais do 6º Encontro de Economia Gaúcha, 2012.

NICOLOSO, C. S.; SILVEIRA, V. C. P. **Rastreabilidade bovina: Histórico e reflexões sobre a situação brasileira.** Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.6, n.1, p. 79-97. jan.-abr/2013.

PERONDI, L. G. **Caminhos para facilitar a adesão da rastreabilidade bovina: uma abordagem da metodologia Delphi.** 2020. 72 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Agronegócios) Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2020.

RODRIGUES, L. C.; NANTES, J. F. D. **Rastreabilidade na cadeia produtiva da carne bovina: situação atual, dificuldades e perspectivas para o Brasil.** Revista Informações Econômicas, São Paulo, v. 40, n. 6, p. 31-41. jun. 2010.

SANTOS, C. **Tecnologia Blockchain: Uma proposta de implementação na Universidade Federal do Tocantins.** 2018. 75f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional e Sistemas) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Sistemas, Palmas, 2019.

SARTO, F. M. **Análise dos impactos econômicos da implantação do sistema de identificação e certificação de origem bovina e bubalina no Brasil.** 2002. Monografia (Conclusão de Curso) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

SCHULLER, M. C.; LOPES, M. A. **Alguns aspectos da rastreabilidade bovina e bubalina no Brasil.** Lavras, UFLA. 2011. 40p. Boletim Técnico, 87.

SIMÕES, P. R. A. **Rastreabilidade da carne bovina como condicionante da rentabilidade da cadeia produtiva: Um estudo de caso do Estado de Goiás.** Viçosa - MG, Universidade Federal de Viçosa, p. 43-45, 1-4, 2003.

SOUZA M.; CASWELL, J. A. **The Economics of Voluntary Traceability in Multi-Ingredient Food Chains.** Agribusiness. 32. 2010.

TEBCHERANI, L. M.; Bueno, L. S.; Mendieta, F. H. P. **A importância da rastreabilidade na gestão da qualidade na produção da carne bovina.** Revista Comunicação & Mercado/UNIGRAN Dourados - MS, v. 5, n. 12, p. 121133, 2016.

VALLE, E. R.; PEREIRA, M. D. A. (2019). **Histórico e avanços do Programa Boas Práticas Agropecuárias-Bovinos de Corte (BPA) entre 2003 e 2019.** Embrapa Gado de Corte, Campo Grande.

VINHOLIS, M. M. B.; AZEVEDO, P. F. **Segurança do Alimento e Rastreabilidade: O Caso BSE.** Revista RAE-eletrônica. São Paulo, Fundação Getúlio Vargas - Escola de Administração de Empresas, v. 1, n. 2, dez, 2002.

ZHANG, M; et al. **The third-party regulation on food safety in China: A review.** Journal of Integrative Agriculture, v. 14, n. 11, p. 2176-2188, 2015.