

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA  
CURSO DE ZOOTECNIA

**IMPLEMENTAÇÃO DE PROTOCOLOS DE RASTREABILIDADE NA  
COMERCIALIZAÇÃO DA CARNE BOVINA**

Acadêmica: Leticia Freitas Rabelo  
Orientadora: Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua

Goiânia – Goiás  
2024



**LETICIA FREITAS RABELO**



## **IMPLEMENTAÇÃO DE PROTOCOLOS DE RASTREABILIDADE NA COMERCIALIZAÇÃO DA CARNE BOVINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, junto ao Curso de Zootecnia da Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientadora: Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua

Goiânia – Goiás

2024



**LETICIA FREITAS RABELO**



## **IMPLEMENTAÇÃO DE PROTOCOLOS DE RASTREABILIDADE NA COMERCIALIZAÇÃO DA CARNE BOVINA**

Monografia apresentada à banca avaliadora em 03/12/2024 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pela aluna: APROVADA

---

Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua  
Orientadora PUC Goiás

---

Prof. Dr. Breno de Faria e Vasconcellos  
PUC Goiás

---

Prof. Dr. Marcelo F. dos Santos  
PUC Goiás

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me capacitar e permitir que eu chegasse até aqui, em segundo lugar quero agradecer aos meus pais Kelly e Ney, que sempre fizeram de tudo por mim, e ao meu irmão Felipe, que mesmo não estando mais entre nós, sei que estaria muito feliz ao me ver realizando mais um sonho. Vocês são a minha base. Agradeço também ao meu namorado Victor, que sempre me apoiou e me incentivou em todos esses anos de Universidade.

Agradeço aos meus amigos que estiveram comigo durante todo o curso, tornando-o mais leve, e claro, a todos os professores que ministraram aula para mim ao decorrer do curso, pois cada um me ajudou a chegar até aqui.

Consagre ao Senhor tudo o que você faz,  
e os seus planos serão bem-sucedidos!

Provérbios 16:3

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	viii
<b>RESUMO</b> .....	ix
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	2
2.1 Comércio da carne bovina.....	2
2.2 Rastreabilidade na cadeia produtiva da carne bovina.....	3
2.3 Aspectos legais da rastreabilidade no Brasil .....	5
2.4 Protocolos de implementação .....	6
2.5 Tecnologias e ferramentas.....	9
2.6 Aspectos econômicos e sustentáveis .....	10
2.7 Benefícios da rastreabilidade .....	12
2.8 Dificuldades da rastreabilidade .....	13
2.9 Discussão e perspectivas futuras.....	14
<b>3- CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	15
<b>4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	16
<b>5- APÊNDICE</b> .....	20

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA	Página
Figura1- Evolução das exportações brasileiras de carne bovina .....	3
Figura 2- Visão sistêmica da empresa pecuária.....	4
Figura 3- Brinco para identificação única do animal conforme exige o MAPA (2018).	8
Figura 4- Tecnologias para rastreabilidade combinadas para uso na cadeia produtiva da carne bovina.....	10

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1- Instrumentos utilizados no sistema de rastreabilidade do SISBOV ....	6
Quadro 2- Execução e estrutura organizacional para suporte do SISBOV .....	6
Quadro 3- Critérios exigidos na planilha para a descrição detalhada da rastreabilidade individual do animal.....	12

## RESUMO

O Brasil é um dos líderes globais na produção de carne bovina, porém aderir aos padrões internacionais de mercado requer sistemas robustos de rastreabilidade. O governo brasileiro estabeleceu o sistema SISBOV para rastrear bovinos do nascimento ao abate. A adesão do produtor ao programa, embora voluntária, é frequentemente mandatória para mercados de exportação. O sistema se baseia em várias ferramentas, incluindo identificação eletrônica, bancos de dados e plataformas tecnológicas. Tecnologias como RFID, blockchain e IoT estão sendo cada vez mais adotadas para melhorar a rastreabilidade e a segurança dos dados. A rastreabilidade oferece vários benefícios, como maior segurança alimentar, conformidade com padrões internacionais de mercado, aumento da confiança do consumidor, melhoria da transparência da cadeia de suprimentos. A implementação de sistemas de rastreabilidade enfrenta desafios por altos custos de investimento inicial, complexidade dos requisitos operacionais, falta de padronização nos sistemas de dados, além de acesso limitado à tecnologia para pequenos produtores. O futuro da rastreabilidade na indústria de carne bovina do Brasil é promissor. Tecnologias como blockchain e IoT devem revolucionar o setor, proporcionando maior transparência e eficiência. Além disso, integrar a rastreabilidade com iniciativas de sustentabilidade e certificações de qualidade será crucial para acessar mercados exigentes. Implementar protocolos de rastreabilidade é essencial para o Brasil manter sua posição de liderança global na produção de carne bovina. Embora existam desafios, os benefícios da rastreabilidade em termos de segurança alimentar, acesso ao mercado e confiança do consumidor tornam o investimento válido. Ao aproveitar tecnologias emergentes e fomentar a colaboração entre as partes interessadas, o Brasil pode fortalecer sua cadeia de produção de carne bovina e melhorar sua competitividade global. Este estudo teve por objetivo revisar aspectos da implementação de protocolos de rastreabilidade na cadeia produtiva da carne bovina do Brasil, considerando exigências legais, e aspectos econômicos e tecnológicos.

Palavras-chave: cadeia produtiva da carne, instrumentos de rastreabilidade, sustentabilidade, segurança alimentar.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca com um efetivo estimado em 238 milhões de cabeças, possuindo o maior rebanho bovino comercial do mundo (IBGE,2023). A pecuária bovina movimenta cerca de R\$895 bilhões, contribuindo com 8,2% do PIB nacional. Entre os principais mercados importadores destacam-se China, Estados Unidos e União Europeia, com a China respondendo por mais de 50% das exportações brasileiras (ABIEC,2024).

Além de sua relevância econômica, a carne bovina brasileira enfrenta desafios e oportunidades no mercado internacional. A demanda por padrões mais elevados de sustentabilidade, qualidade e segurança alimentar, impulsionada por consumidores mais conscientes e por legislações rigorosas nos países importadores, vem crescendo consideravelmente. Neste cenário, a rastreabilidade se apresenta como um mecanismo indispensável para a competitividade do setor. O sistema de rastreabilidade permite monitorar cada elo da cadeia produtiva, desde a origem até a entrega do produto ao consumidor.

No Brasil, a rastreabilidade ganhou destaque a partir de iniciativas como o Serviço Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (SISBOV), criado em 2002 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e foi sendo aprimorada ao longo dos anos para atender às exigências internacionais.

Este trabalho teve por objetivo revisar aspectos da implementação de protocolos de rastreabilidade na comercialização da carne bovina. Discutir seus benefícios na segurança alimentar e na sustentabilidade ambiental.

## 2- REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Comércio da carne bovina

O Brasil é o maior produtor de carne bovina no mundo, resultado de décadas de investimento em tecnologia que elevou não só a produtividade como também a qualidade do produto brasileiro, fazendo com que ele se tornasse competitivo e chegasse ao mercado de mais de 150 países (EMBRAPA). Hoje, o país se destaca como maior exportador de carne bovina, correspondendo a 26% das exportações mundiais (CONAB,2024).

O Brasil demonstrou um forte crescimento na produção de carne bovina nos últimos dez anos, acrescentando mais 1 milhão de toneladas à sua produção total e superando os principais concorrentes globais, como os Estados Unidos (aumento de 534 mil toneladas), Uruguai (aumento de 108 mil toneladas), Argentina (mais 458 mil toneladas), Nova Zelândia (aumento de 119 mil toneladas) e Austrália (produziu menos 90 mil toneladas no período). O mercado de exportação de carne bovina é dominado pelo Brasil, que tem participação de 18,7% de todo o volume comercializado. A Austrália, os Estados Unidos e a Argentina vêm em seguida (ABIEC, 2024).

Para o ano de 2024, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) aponta que a expectativa é que haja aumento na produção de carne, com 10 milhões de toneladas. Serão 6,6 milhões de toneladas destinados ao mercado interno e 3,5 milhões de toneladas devem ser exportadas (MAPA, 2024).

Na Figura 1 pode-se notar que a evolução das exportações brasileiras de carne bovina foi crescente de 2003 a 2023 com um pico na exportação em 2022. O pico em 2022 ocorreu porque houve uma acomodação no mercado internacional no pós-pandemia e os preços médios mundiais caíram, assim como o mix de produtos exportados foi alterado, incluindo os oriundos do Brasil. Em média, o valor da tonelada de carne bovina exportada pelo Brasil, em 2023, foi de US\$4.598, sendo 19% mais baixo que no ano anterior (ABIEC, 2024).

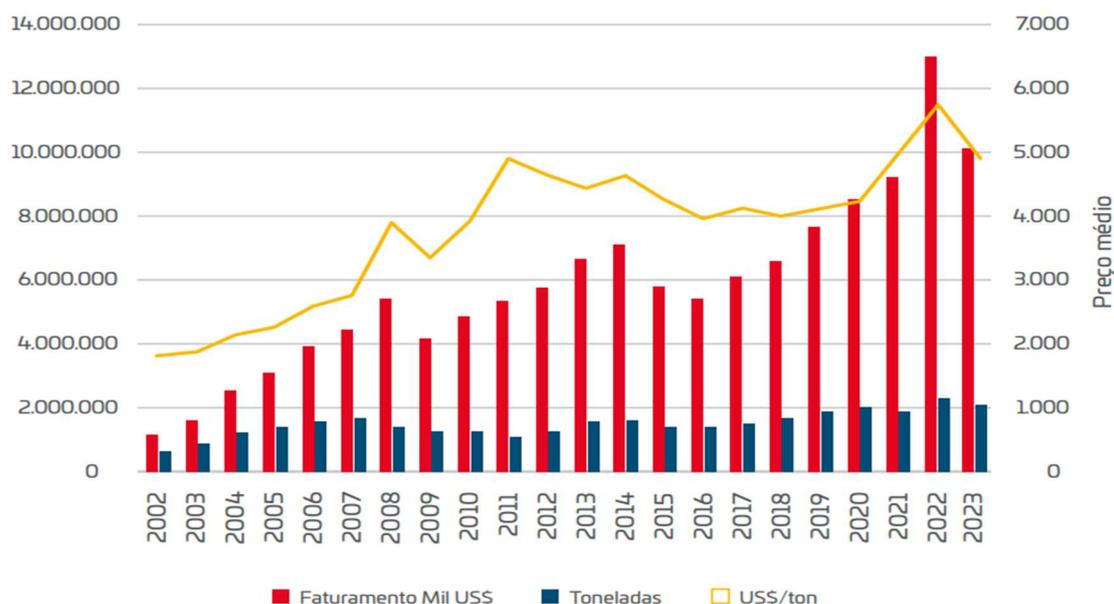


Figura 1. Evolução das exportações brasileiras de carne bovina.

Fonte: ABIEC (2024)

Ainda segundo a ABIEC (2024), a carne bovina se consolidou como o principal produto de exportação da pecuária brasileira em 2023, representando 38% do total exportado. Em seguida, a carne de frango e a suína contribuíram com 34% e 10,5%, respectivamente, para as exportações do setor. Esses dados reforçam a importância estratégica da carne bovina para a balança comercial brasileira.

## 2.2 Rastreabilidade na cadeia produtiva da carne bovina

A Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) e o *Codex Alimentarius* enfatizam a importância da rastreabilidade na cadeia produtiva da carne bovina como um instrumento fundamental para garantir a segurança alimentar (bem-estar do rebanho, manipulação correta da carne, carne submetida a processamento prévio de resfriamento ou congelamento, e deixar a carne na temperatura ideal para evitar a proliferação de microrganismos) e facilitar o comércio internacional. Ao permitir o rastreamento detalhado de cada animal, desde a fazenda até o consumidor, a rastreabilidade proporciona a transparência necessária para certificar a origem dos produtos, as condições de produção e o cumprimento das normas sanitárias e fitossanitárias (MAPA,2022).

A abordagem sobre os elos da cadeia produtiva da carne bovina em uma visão sistêmica da pecuária de corte é fundamental para compreender a complexidade da cadeia, para implementar um sistema de rastreabilidade como o SISBOV. Destaca-se na Figura 2 que a produção pecuária não se limita ao manejo dos animais, mas envolve um conjunto complexo de fatores que se inter-relacionam.

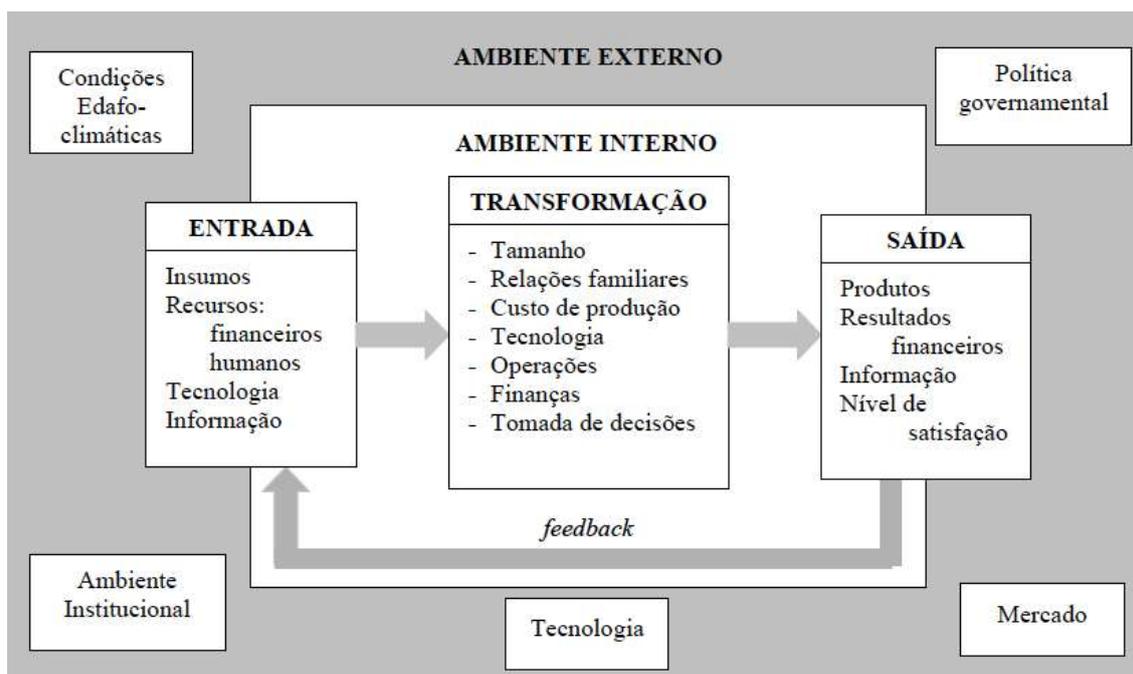


Figura 2. Visão sistêmica da empresa pecuária.

Fonte: CiCarne (2022)

Segundo estudo da Embrapa (CICRNE, 2022), a visão sistêmica na pecuária de corte (Figura 2) é fundamental para a implementação de sistemas de rastreabilidade como o SISBOV. Essa abordagem considera a produção como um conjunto de elementos interligados, desde a fazenda até o consumidor, e exige um planejamento estratégico que englobe todas as áreas do negócio. A falta de uma visão sistêmica é apontada como um dos principais desafios para o aumento da produtividade e da rentabilidade na pecuária brasileira.

### 2.3 Aspectos legais da rastreabilidade no Brasil

O SISBOV é o Sistema Oficial de Identificação Individual de Bovinos e Bubalinos, é de adesão voluntária pelos produtores rurais, a não ser quando é exigida a sua adesão em ato normativo próprio, ou por controles ou programas sanitários oficiais. O Ministério da Agricultura e Pecuária criou o SISBOV no ano de 2002, através da Instrução Normativa 01/2002, mas essa instrução foi revogada. Posteriormente, foi declarada a Instrução Normativa 17/2006, que estabelecia as regras do SISBOV, e foi revogada no ano 2018, através da Instrução Normativa atualmente vigente, que é a IN 51/2018 (MAPA, 2024).

O Sistema é regido pela Instrução Normativa nº 51, de 1 de outubro de 2018 e, atualmente, é a norma operacional utilizada para embasar a certificação oficial brasileira para países que exijam a rastreabilidade individual de bovinos e búfalos. Esta norma permanecerá em vigor até que haja a homologação, pelo MAPA, e a implementação de Protocolos Privados de rastreabilidade de adesão voluntária de que trata o Art. 7º do Decreto nº 7.623, de 22 de novembro de 2011 e que contempla as exigências impostas pela União Europeia (NORMAS BRASIL, 2018).

O produtor interessado em adquirir a rastreabilidade em sua propriedade deve solicitar o cadastramento da mesma a uma empresa certificadora credenciada pelo MAPA. Após realizar a correta identificação dos animais, a certificadora efetua a vistoria na propriedade e uma vez cumpridas as exigências da legislação, os animais são incluídos no Banco Nacional de Dados (BND) do SISBOV, e a propriedade passa a ser considerada como Estabelecimento Rural Aprovado no SISBOV- ERAS (GOVERNO FEDERAL, 2021).

Para que os objetivos legais de rastreabilidade sejam efetivamente atingidos, faz-se necessário o uso de instrumentos específicos e a definição clara de quem executará as ações, além da estrutura organizacional que viabiliza a implementação do sistema. No Quadro 1 estão descritos os instrumentos que a legislação determina para acompanhamento da rastreabilidade. Estes instrumentos abrangem desde a identificação individual, registros e bancos de dados como também tecnologias de suporte ao produtor. No Quadro 2 estão os atores da estrutura organizacional para suporte ao SISBOV.

Quadro 1- Instrumentos utilizados no sistema de rastreabilidade do SISBOV.

Identificação oficial	Cada animal deve ser identificado individualmente por dispositivos como brincos eletrônicos, chips ou outros métodos aprovados. Esses dispositivos permitem o rastreamento desde o nascimento do animal até o abate.
Sistema de registro e banco de dados	O SISBOV dispõe de um sistema informatizado centralizado onde todas as informações sobre os animais são armazenadas e atualizadas. Este banco de dados deve conter informações como data de nascimento, movimentações, origem e destino dos animais.
Protocolos de auditoria	Auditorias realizadas pela Agência Goiana de Defesa Agropecuária (AGRODEFESA), garantem a conformidade com os requisitos legais e normativos.
Tecnologias de suporte	Softwares especializados para gestão de rastreabilidade, integração com sistemas de produção e comunicação com o banco de dados do SISBOV são essenciais para manter a integridade dos dados e facilitar o processo de certificação.

Fonte: Compilação pessoal (2024)

Quadro 2- Execução e estrutura organizacional para suporte do SISBOV.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)	Coordena e regulamenta o SISBOV, estabelecendo normas e padrões. Realiza a homologação de dispositivos de identificação e certificadoras.
Certificadoras Independentes	Organizações credenciadas pelo MAPA realizam as vistorias periódicas em propriedades rurais e verificam se as informações registradas estão de acordo com os requisitos do SISBOV.
Produtores Rurais	São os responsáveis diretos pela identificação dos animais e pela manutenção dos registros de dados. O papel do produtor é crucial para a confiabilidade do sistema.
Laboratórios e Instituições de Pesquisa	Oferecem suporte técnico e científico para aprimoramento das tecnologias utilizadas e validação de metodologias.
Exportadores e Frigoríficos	São responsáveis por garantir que a carne exportada atenda aos requisitos de rastreabilidade estabelecidos pelos mercados internacionais.

Fonte: Compilação pessoal (2024)

Dessa forma, a integração de tecnologias modernas, o acompanhamento das certificadoras e a supervisão do MAPA garantem que os objetivos legais de rastreabilidade sejam cumpridos, promovendo a transparência e a confiança no mercado nacional e internacional de carne bovina.

## 2.4 Protocolos de implementação

O primeiro passo para a implementação de um protocolo de rastreabilidade é a contratação de uma certificadora credenciada, que vai ser responsável por orientar o produtor e gerenciar o cumprimento das regras. Nesse momento, o produtor deve preencher e enviar uma série de documentos, incluindo o termo de adesão, o cadastro do estabelecimento rural e dos responsáveis, além de um inventário inicial dos animais presentes na propriedade. Logo, a certificadora, registra a propriedade na Base Nacional de Dados (BND), atribuindo a ela um código intransferível e único.

Em seguida, todos os bovinos e bubalinos da propriedade devem ser identificados individualmente com os elementos aprovados pelo SISBOV (Figura 3), como os brincos auriculares padrão. A identificação deve ser feita até a recria, ou no máximo, até o pós desmama, no caso de animais nascidos na propriedade, e até 30 dias para animais vindos de outras propriedades. A identificação é registrada em planilhas, que são enviadas à certificadora para validação e inclusão na BND.

Além disso, a propriedade deve estar em conformidade com os requisitos estruturais, possuindo instalações adequadas, como currais, troncos de contenção e embarcadouros, que facilitem a identificação dos animais durante as vistorias e auditorias, e garantindo que a propriedade tenha a estrutura ideal para a criação dos animais, garantindo a realização do manejo adequado, guardar medicamentos de forma correta, o bem-estar animal e entre outros. O produtor também é responsável por manter registros auditáveis de todos os insumos pecuários utilizados, assegurando a rastreabilidade completa do manejo.

A avaliação das instalações antes de realizar a implementação o SISBOV visa garantir que a propriedade esteja em conformidade com os requisitos técnicos e legais do sistema. Essa verificação inicial ajuda a identificar os ajustes necessários para um manejo eficiente, como a estruturas adequadas para identificação e controle dos animais. Ainda, assegura que o ambiente permita o monitoramento sanitário e a rastreabilidade de forma eficaz, reduzindo custos e problemas futuros relacionados ao não cumprimento das normas.



Figura 3. Brinco para identificação única do animal conforme exige o MAPA (2018).

Fonte: Beefpoint (2020)

Eventos como nascimentos, mortes, entradas e saídas devem ser informados à certificadora, acompanhados de documentação adequada, como a Guia de Trânsito Animal (GTA), devem ser comunicados obrigatoriamente à certificadora, pois o produtor deve assegurar que as informações sejam registradas corretamente e estejam em conformidade com os dados da BND.

O processo de implementação ainda inclui a realização de vistorias pela certificadora, para verificar se a propriedade está cumprindo todas as exigências estabelecidas. Após a aprovação inicial, o estabelecimento rural está apto a receber auditorias oficiais, garantindo a manutenção da certificação e a habilitação para comercializar carne bovina para mercados que tem a rastreabilidade como exigência. A certificação SISBOV precisa ser renovada conforme o ciclo estabelecido pelo regulamento específico da certificadora. Geralmente, a validade é de 1 a 3 anos, dependendo da norma vigente, mas exige vistorias regulares durante o período. Essas vistorias são realizadas regularmente, e o produtor deve garantir que todos os registros e documentos estejam atualizados e corretamente arquivados na propriedade.

Em vista disso, a implementação do SISBOV envolve o cumprimento rigoroso de normas, desde a identificação dos animais até a manutenção da certificação, assegurando a rastreabilidade e a qualidade exigidas para o comércio nacional e internacional.

## 2.5 Tecnologias e ferramentas

Diversas tecnologias são utilizadas para garantir a rastreabilidade, sendo fundamentais para assegurar a eficiência e a confiabilidade do sistema. Entre as principais tecnologias, destacam-se os sistemas de identificação eletrônica, como chips subcutâneos e brincos de radiofrequência (RFID). Essas tecnologias permitem identificar de forma única cada animal. Além da identificação eletrônica, as plataformas digitais para coleta e gestão de dados desempenham um papel fundamental.

Essas plataformas permitem o armazenamento seguro e o compartilhamento das informações sobre os animais e os processos produtivos, facilitando a análise e o monitoramento dos dados. A digitalização dos registros também facilita a integração dos dados entre diferentes elos da cadeia produtiva, permitindo que até mesmo consumidores tenham acesso a informações detalhadas sobre a origem do produto.

A Internet das Coisas (IoT) é outra tecnologia que tem sido cada vez mais utilizada na rastreabilidade da carne bovina. Por meio de sensores conectados, é possível monitorar diversas variáveis ao longo dos elos da cadeia produtiva, como temperatura durante o transporte, condições de armazenamento e até mesmo o comportamento dos animais no campo. Esses dados são coletados automaticamente e integrados ao sistema de rastreabilidade, aumentando a precisão das informações e reduzindo a necessidade de intervenção humana (EMBRAPA, 2020).

Outra ferramenta que está ganhando destaque é a tecnologia blockchain, que proporciona uma camada adicional de segurança e transparência aos dados da rastreabilidade conforme apresentado na Figura 4.

A tecnologia Blockchain possibilita o registro, em diversos dispositivos conectados à Internet, de todas as transações realizadas on-line, envolvendo trocas de valores, bens, serviços ou dados confidenciais. Os registros dessas transações são chamados de “blocos” ou “blocks”. Cada bloco armazena, de forma criptografada, o histórico dos blocos anteriores, criando uma “cadeia” ou “chain”. O processo produtivo, em todas as suas etapas, deixa rastros, e quanto mais eficiente for a rastreabilidade dos produtos, maior será a qualidade dos

registros gerados. As operações tornam-se mais seguras, fortalecem a competitividade e ampliam a credibilidade do setor rastreado (CICARNE,2021).

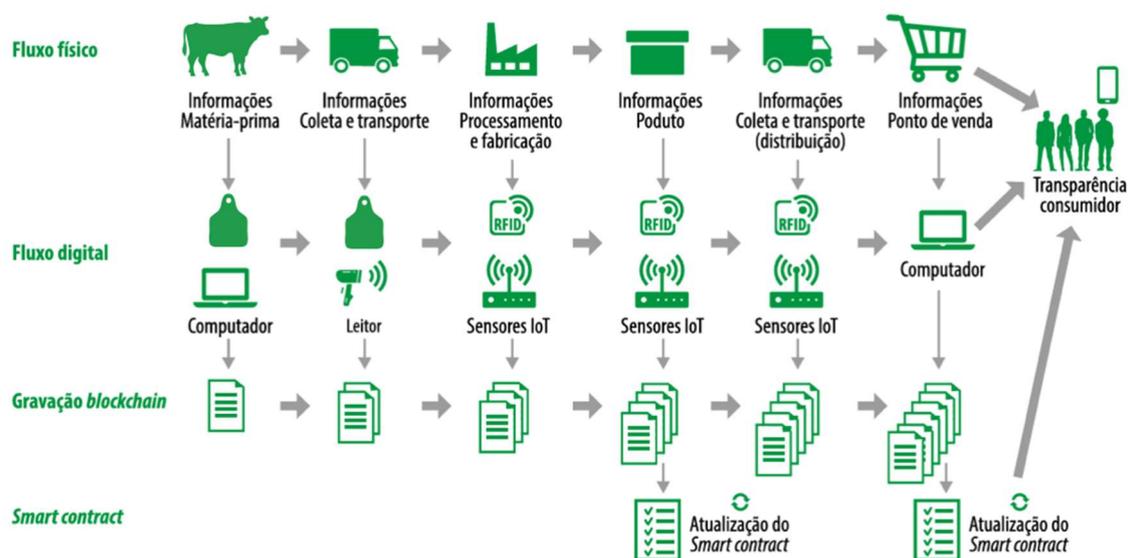


Figura 4. Tecnologias para rastreabilidade combinadas para uso na cadeia produtiva da carne bovina.

Fonte: Adaptação Pessoal apud Embrapa (2020)

O uso dessas tecnologias combinadas (Figura 4) garante um processo de rastreabilidade eficiente e seguro, permitindo o monitoramento e a identificação, coletando automaticamente informações importantes, garantindo precisão e reduzindo erros.

## 2.6 Aspectos econômicos e sustentáveis

A rastreabilidade é uma ferramenta vasta, que contribui para a construção de uma cadeia produtiva mais segura, eficiente e transparente, atendendo assim às demandas dos consumidores e dos mercados globais e, conseqüentemente, contribuindo para a construção de uma imagem positiva do produto brasileiro no mercado internacional (MAPA, 2022).

Novos mercados de certificação e rastreabilidade vêm surgindo para lidar com a questão da demanda pública e privada por sustentabilidade de produtos agropecuários. O principal propósito do SISBOV é proporcionar aos consumidores nacionais e internacionais a garantia de que a carne bovina brasileira atende a padrões de qualidade, segurança e origem. Isso é crucial para

a manutenção e a expansão dos mercados de exportação de carne, uma vez que muitos países determinam requisitos rígidos em relação à rastreabilidade e à segurança alimentar (CICARNE,2023).

A rastreabilidade não apenas agrega valor ao produto, mas também contribui significativamente para a sustentabilidade econômica e ambiental da produção. Sob o ponto de vista econômico, a rastreabilidade permite uma gestão mais eficiente dos recursos, o que pode resultar em uma redução de custos operacionais. Ao acompanhar de perto cada etapa do processo produtivo, os produtores conseguem identificar falhas e ineficiências, o que facilita a otimização do uso de insumos como alimentação, medicamentos e energia. Essa eficiência operacional impacta diretamente a lucratividade, tornando a produção mais sustentável financeiramente (COALIZÃO BRASIL, 2023).

O SISBOV também oferece ao produtor rural a oportunidade de melhorar a gestão da sua propriedade. Ele consegue ter mais controle sobre todo o seu rebanho, saber qual foi o valor investido em cada animal (medicação, tratamentos, alimentação), entre uma série de outras informações. Muitos pecuaristas deixam de implantar a rastreabilidade em suas propriedades por conta do investimento exigido e da restrição de acesso à tecnologia. Porém, quando colocados em uma balança, os ganhos em comercializar produtos certificados e com qualidade conseguem superar qualquer desafio (PRIMAZA, 2024).

Outro aspecto econômico relevante é que a indústria da carne, pode e deve, por causa da rastreabilidade, remunerar melhor o pecuarista. Pois a rastreabilidade permite maior padronização dos produtos e melhoria da imagem da carne junto ao consumidor final. O mercado está se dividindo, existindo grupos de consumidores para carnes “light”, orgânicas, precoce, entre outras. Produtos de valor agregado poderão ser certificados, como forma de garantir ao consumidor o que é prometido na hora venda. Algumas marcas de carnes rastreadas já vendidas nos supermercados vêm como forma de agregar valor ao produto (ALMEIDA, J. V. *et al.*, 2019).

Além dos benefícios econômicos, a rastreabilidade está diretamente ligada à sustentabilidade ambiental. De acordo com o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM,2022), a adoção de tecnologias de manejo e regularização fundiária pode melhorar a sustentabilidade, reduzindo impactos

ambientais e aumentando a eficiência. Sistemas de rastreabilidade, alinhados com práticas como a intensificação da produção, garantem transparência e conformidade com legislações ambientais, acompanhando os produtos desde a origem até o consumidor final. Ferramentas tecnológicas, como aplicativos, podem facilitar o compartilhamento de informações, promovendo maior transparência e sustentabilidade na cadeia produtiva.

## 2.7 Benefícios da Rastreabilidade

A rastreabilidade na produção da carne bovina traz vários benefícios que afetam positivamente todos os elos da cadeia, desde os produtores até os consumidores. Esses protocolos permitem um controle rigoroso das etapas de criação, transporte, processamento e distribuição, aumentando a confiabilidade e a qualidade do produto.

Quadro 3. Critérios exigidos na planilha para a descrição detalhada da rastreabilidade individual dos animais.

Controle Sanitário	Quais as vacinas e medicamento o animal recebeu em sua vida, se estão em dia, se foram aplicados corretamente e acompanhamento de custos.
Nutrição Animal	Quanto de alimento cada animal consome, qual o resultado alcançado com cada dieta e qual a dieta que oferece a melhor relação custo-benefício.
Ganho de Peso	Permite fazer o registro do peso do nascimento ao desmame, na recria e terminação, facilitando tomadas de decisão sobre nutrição, manejo de pastagens, melhoramento genético, comercialização, dentre outros.
Controle Patrimonial	Permite um melhor controle sobre o rebanho em termos de roubo de gado, morte por doenças, ou perda de animais por manejo inadequado.
Histórico Genético	Permite melhorar a seleção e o manejo dos rebanhos, garantindo qualidade e características desejáveis nos animais.
Movimentação e tempo de vida	A movimentação permite ter o controle da entrada e saída dos animais, e o tempo de vida controla principalmente a idade ideal na qual o animal foi ou será abatido.

Fonte: Compilação pessoal (2024).

Além disso, os protocolos de rastreabilidade estão alinhados com as melhores práticas de bem-estar animal e de produção sustentável, que têm se tornado cada vez mais relevantes para consumidores e regulamentações (MAPA, 2020).

O protocolo de rastreabilidade também agrega valor ao produto de diversas maneiras. A capacidade de fornecer informações detalhadas sobre a origem da carne, o manejo dos animais, as condições de criação e os tratamentos aplicados são elementos valorizados pelo consumidor moderno, que busca por qualidade superior e garantia de procedência (COALIZÃO BRASIL, 2023). Outro benefício significativo é o acesso a mercados internacionais, especialmente os mais exigentes, que requerem sistemas robustos de rastreabilidade para garantir a segurança e a qualidade. Como os países da União Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2023).

Esse diferencial de transparência proporciona vantagens competitivas, permitindo que os produtores conquistem um preço premium para seus produtos, especialmente nos mercados onde a segurança alimentar é um fator determinante.

## 2.8 Dificuldades da rastreabilidade

As dificuldades enfrentadas consistem na implantação de sistemas de rastreabilidade envolve investimentos em tecnologias de identificação eletrônica, infraestrutura de armazenamento de dados e treinamento dos envolvidos. Os custos podem ser particularmente altos para pequenos e médios produtores, que muitas vezes não têm acesso aos recursos financeiros necessários para adotar essas tecnologias. Além dos custos, há também a complexidade operacional de implementar e manter um sistema de rastreabilidade eficaz. Já que a rastreabilidade exige que informações detalhadas sobre cada animal sejam registradas ao longo de toda a cadeia produtiva, em muitos casos, a falta de padronização dos sistemas de registro e a ausência de integração entre as plataformas dificultam o fluxo de informações na cadeia produtiva, comprometendo a eficácia da rastreabilidade (COALIZÃO BRASIL, 2023).

Apesar dessas dificuldades, a rastreabilidade continua sendo uma ferramenta essencial para garantir a qualidade e a segurança alimentar, além de

proporcionar vantagens competitivas aos produtores que a adotam. Superar esses desafios requer um esforço conjunto do setor privado, do governo e de todos os elos da cadeia produtiva, com o objetivo de criar um ambiente favorável à adoção de práticas de rastreabilidade e à modernização.

## 2.9 Discussão e Perspectivas Futuras

Uma das principais perspectivas para o futuro da rastreabilidade é o uso de tecnologias de blockchain para aumentar a transparência e a confiabilidade dos dados ao longo da cadeia produtiva. Essa tecnologia pode ser particularmente útil para aumentar a confiança dos consumidores em relação às informações fornecidas pelos produtores e para facilitar o cumprimento de exigências regulatórias nos mercados internacionais (EMBRAPA,2020).

Outra tendência importante é a integração da Internet das Coisas (IoT) com a rastreabilidade. Segundo COLTRO, Y. C. *et. al.*, tecnologias e conceitos vêm surgindo nos últimos anos, como por exemplo a pecuária de precisão. Este conceito está muito ligado à "internet das coisas" (Internet of Things - IoT), pois na grande maioria das aplicações da pecuária de precisão existe a utilização de alguma espécie de sensor, atuador, ou tecnologia eletrônica que está diretamente ligada ao conceito de IoT. A pecuária de precisão pode auxiliar produtores rurais na coleta de informação sobre o estado do rebanho, tais como saúde, bem-estar e geolocalização. Esses dados muitas vezes apontam condições físicas de saúde dos animais, sendo essas uma ferramenta de auxílio aos produtores no aumento produtivo dos rebanhos.

Em suma, as perspectivas futuras para a rastreabilidade incluem uma maior integração entre os sistemas de certificação de qualidade e as iniciativas de sustentabilidade. A demanda por produtos sustentáveis está crescendo rapidamente, e a rastreabilidade pode ser uma ferramenta crucial para garantir que os produtos de origem animal atendam às expectativas dos consumidores em relação à sustentabilidade. A integração entre certificação de origem, bem-estar animal e sustentabilidade pode se tornar um diferencial importante para os produtores que buscam acessar mercados mais exigentes e aumentar o valor agregado dos seus produtos (COALIZÃO BRASIL, 2023).

### 3- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a implementação de protocolos de rastreabilidade na cadeia produtiva da carne bovina é um desafio estratégico para o Brasil, devido a sua posição de destaque no mercado global. A rastreabilidade não só contribui para garantir a segurança alimentar e atender às exigências dos mercados internacionais, mas também agrega valor ao produto, diferenciando a carne bovina brasileira em um cenário onde a preocupação com sustentabilidade e bem-estar animal vem crescendo diariamente.

A adoção do SISBOV traz diversos benefícios e oportunidades para os produtores rurais, se tornando um diferencial estratégico na pecuária moderna, pois dá acesso a mercados internacionais, valoriza o produto, proporciona transparência e confiança, melhora a gestão da produção, demonstra compromisso com a sustentabilidade e responsabilidade social, e dá acesso a incentivos.

Embora os desafios relacionados aos custos, à integração tecnológica e à capacitação dos produtores ainda sejam significativos, as perspectivas futuras são promissoras. As tecnologias como blockchain e internet das coisas (IoT) têm grande potencial para transformar e melhorar a gestão da cadeia produtiva, aumentando a transparência e a eficiência.

Além disso, políticas públicas e incentivos financeiros também são importantes para tornar viável a adesão de pequenos produtores a esses sistemas, assegurando que os benefícios da rastreabilidade sejam vastamente distribuídos.

Diante disso, a rastreabilidade deve ser vista não só como uma exigência regulatória, mas também como uma oportunidade de promover a qualidade, a sustentabilidade e a competitividade do setor, consolidando o Brasil como uma referência global na produção de carne bovina.

#### 4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Beef Report 2024. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024-perfil-da-pecuaria-no-brasil/> Acesso em: 05 de out. 2024.

ALMEIDA, J. V; FRANCISCHINI, R.; SILVA, F. F.; BETT, V. Rastreabilidade na bovinocultura brasileira: condições e benefícios. PUBVET, v. 13, n. 9, a403, p. 1-14, set. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n9a403.1-14>. Acesso em: 28 de out. de 2024.

CICARNE. Centro de Inteligência da Carne Bovina. A visão sistêmica da empresa pecuária. Disponível em: <https://www.cicarne.com.br/post/avis%C3%A3o-sist%C3%AAmica-da-empresa-pecu%C3%A1ria> Acesso em: 10 de out. 2024.

CICARNE. Centro de Inteligência da Carne Bovina. Cadeia produtiva da carne bovina: contexto e desafios futuros. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232238/1/DOC-291-Final-em-Alta.pdf> Acesso em: 10 de out. de 2024.

CICARNE. Centro de Inteligência da Carne Bovina. Disponível em: <https://www.cicarne.com.br/post/blockchain-na-cadeia-produtiva-da-carne-bovina-o-que-isso-envolve> Acesso em: 22 de out. de 2024.

COALIZÃO BRASIL. A RASTREABILIDADE DA CADEIA DA CARNE BOVINA NO BRASIL. Disponível em: [https://www.coalizaobr.com.br/boletins/pdf/A-rastreabilidade-da-cadeia-da-carne-bovina-no-Brasil-desafios-e-oportunidades\\_relatorio-final-e-recomendacoes.pdf](https://www.coalizaobr.com.br/boletins/pdf/A-rastreabilidade-da-cadeia-da-carne-bovina-no-Brasil-desafios-e-oportunidades_relatorio-final-e-recomendacoes.pdf) Acesso em: 15 de out. de 2024.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectivas para a Agropecuária safra 2024/25 - Volume 12. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/perspectivas-para-a-agropecuaria?limitstart=0> Acesso em: 15 de out. de 2024.

Coltro, Y. C., Gavioli, A., e Paula Filho, P. L. IoT aplicada à pecuária: uma revisão sistemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA – CONBEA, 50., 2021. Disponível

em: <https://conbea.org.br/anais/publicacoes/conbea-2021/anais-2021/geomatica-instrumentacao-e-agricultura-de-precisao-giap-3/3275-iot-aplicada-a-pecuaria-uma-revisao-sistematica/file> Acesso em: 11 de nov. de 2024.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologia blockchain para a rastreabilidade da cadeia produtiva sucroalcooleira. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1167018/1/PL-Tecnologia-Blockchain-2024.pdf> Acesso em: 10 de out. de 2024.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Qualidade da carne bovina. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/qualidade-da-carne/carne-bovina> Acesso em: 05 de nov. de 2024.

EUROPEAN COMMISSION. Food Traceability Requirements. Bruxelas, 2023. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2023:0131:FIN:EN:PDF> Acesso em: 10 de out. de 2024.

GOVERNO FEDERAL. Obter certificação do SISBOV. Portal do Governo Federal, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos-estaduais/obter-certificacao-do-sisbov>. Acesso em: 10 de out. de 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rebanho de Bovinos (Bois e Vacas). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br> Acesso em: 05 de nov. de 2024.

IPAM. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Disponível em: [Sumario Executivo\\_Dialogo-sobre-a-sustentabilidade-e-a-rastreabilidade-da-cadeia-da-carne-bovina-e-do-couro\\_clean.pdf](#) Acesso em: 28 de out. de 2024.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Sistema Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos (SISBOV). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/cgtqa/dpc/sisbov> Acesso em: 05 de out. 2024.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SISBOV Serviço Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos. Disponível em: <https://sisbov.agricultura.gov.br/> Acesso em: 05 de out. 2024

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Documento de orientação para a participação na Tomada Pública de Subsídios (TPS) sobre os controles aplicados à rastreabilidade na cadeia produtiva das carnes de bovinos e búfalos no Brasil. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/tomada-publica-de-subsidios/2023/regulamentacao-de-controles-aplicados-a-rastreabilidade-na-cadeia-produtiva-das-carnes-de-bovinos-e-de-bufalos-no-brasil/Copia\\_de\\_TPS\\_RASTREABILIDADE\\_CADEIA\\_PRODUTIVA\\_CARNE\\_BOVINA.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/tomada-publica-de-subsidios/2023/regulamentacao-de-controles-aplicados-a-rastreabilidade-na-cadeia-produtiva-das-carnes-de-bovinos-e-de-bufalos-no-brasil/Copia_de_TPS_RASTREABILIDADE_CADEIA_PRODUTIVA_CARNE_BOVINA.pdf) Acesso em: 22 de out. de 2024.

MAPA. Carne bovina e milho são destaques na exportação. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/carne-bovina-e-milho-sao-destaques-na-exportacao-brasileira> Acesso em: 08 de nov. de 2024.

NORMAS BRASIL. Instrução Normativa MAPA nº 51 DE 01/10/2018. Disponível em: [https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-51-2018\\_368158.html](https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-51-2018_368158.html) Acesso em: 08 de nov. de 2024.

PRIMAZA. Sisbov: o que é e porque é importante? Disponível em: <https://primaza.com.br/sisbov/> Acesso em: 08 de nov. de 2024.

**RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE**

**APÊNDICE ao TCC**

**Termo de autorização de publicação de produção acadêmica**

A estudante Letícia de Freitas Rabelo do Curso de Zootecnia, matrícula 20201002700271, telefone: 55 62 9350-1458, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Implementação de protocolos de rastreabilidade na comercialização da carne bovina” gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 10 de dezembro de 2024

Assinatura do autor:

Nome completo do autor: Letícia Freitas Rabelo

Assinatura do professor-orientador:

Nome completo do professor-orientador: Delma Machado Cantisani Padua