

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

GESTÃO DA QUALIDADE DA CARNE OVINA COM QR CODE

RAFAEL FERNANDO DOS SANTOS

Tese apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título de
Doutor em Zootecnia

BOTUCATU – SP
Setembro/2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

GESTÃO DA QUALIDADE DA CARNE OVINA COM QR CODE

RAFAEL FERNANDO DOS SANTOS

Orientador: Prof. Dr. Mario De Beni Arrigoni

Coorientador: Prof. Dr. Miguel Ángel Aires Borrás

Tese apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título de
Doutor em Zootecnia

BOTUCATU – SP
Setembro/2023

S237g	Santos, Rafael Fernando dos Gestão da qualidade da carne ovina com QR code / Rafael Fernando dos Santos. -- Botucatu, 2023 83 p. : il., tabs., fotos Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu Orientador: Mario De Beni Arrigoni Coorientador: Miguel Ángel Aires Borrás 1. carne de ovinos. 2. estrutura de governança. 3. qualidade. 4. rastreabilidade. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu



ATESTADO DE APROVAÇÃO - DEFESA

Atestamos que **RAFAEL FERNANDO DOS SANTOS**, RA nº: ZNP200077, RG nº 44.858.112-7, expedido pela SSP/SP, defendeu, no dia 15/09/2023, a tese intitulada **GESTÃO DA QUALIDADE DA CARNE OVINA COM QR CODE**, junto ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Curso de Doutorado, tendo sido **'APROVADO'**.

Atestamos ainda que a obtenção do título dependerá de homologação pelo Órgão Colegiado competente.

Botucatu, 15 de setembro de 2023

Claudia Cristina Moreci

Claudia Cristina Moreci
Assistente Administrativo
Curso de Pós-Graduação / FARE

BIOGRAFIA DO AUTOR

Rafael Fernando dos Santos, natural de Itapira, São Paulo, Brasil, filho de Marcia Regina Martins dos Santos e José Francisco dos Santos, nascido dia 26 de fevereiro de 1987, é Graduado em Zootecnia, Mestre em Produção Animal e aluno de Doutorado em Zootecnia pela FMVZ – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu, São Paulo, Brasil. Atua com o tema Gestão da Cadeia de Suprimentos – GCS, subtema ovinocultura de corte. Conduziu pesquisas inovativas pelo programa PIPE – Pesquisa Inovativa em Pequenas empresas da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, processos Nº 2016/08478-5, 2017/04201-1, 2017/08781-2, 2018/16966-5 e participou como membro do programa LIF4 – Leaders in Innovation Fellowships, RAEng – Royal Academy of Engineering, Reino Unido, Inglaterra.

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese de doutorado a todos aqueles que acreditam no potencial transformador da ovinocultura no Brasil. Que este trabalho possa contribuir, de alguma forma, para o fortalecimento e prosperidade da ovinocultura em nosso país, honrando o esforço e a dedicação de todos aqueles que investem seus talentos, energia e paixão para que esse setor se desenvolva e gere mais emprego, renda e inovação para o agronegócio.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Processo 158904/2021-4.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), cujo apoio e ambiente acadêmico foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço profundamente aos meus orientadores, Professor Mario Arrigoni e Professor Miguel Borrás, pela orientação perspicaz, paciência e dedicação em cada etapa deste trabalho.

À equipe da CordeiroBIZ, expresso minha gratidão pela colaboração e contribuição valiosa no desenvolvimento da inovação. Estendo o agradecimento à Cabanha Guarantan e equipe, bem como as demais empresas que participaram.

Minha família merece um agradecimento especial pelo apoio incondicional ao longo desta jornada acadêmica.

Aos amigos, pelo estímulo e momentos compartilhados, meu reconhecimento sincero.

E finalmente, agradeço a Deus pela saúde, perseverança e oportunidades que me permitiram alcançar este marco significativo.

EPÍGRAFE

Nunca duvide que um pequeno grupo de pessoas conscientes e engajadas possa mudar o mundo. Na verdade, sempre foi assim que o mundo mudou.

Margaret Mead

RESUMO GERAL: Os rebanhos de ovinos no Brasil estão concentrados nas regiões Nordeste e Sul e as cadeias produtivas da carne ovina podem se beneficiar dos polos de produção com a estruturação da coordenação da qualidade, seja por meio de cooperativas, associações ou confinadores de ovinos, escoando a produção para o mercado certificado. Os ovinos abatidos no estado de São Paulo são produzidos majoritariamente nos estados da Bahia e do Rio Grande do Sul e transportados após o desmame para confinadores e indústrias frigoríficas do estado. Dentro desse cenário, foi estudado uma cadeia produtiva coordenada por uma empresa de gestão zootécnica, utilizando dispositivos eletrônicos, software de gestão rural e QR code nas embalagens dos cortes cárneos para compreender como a utilização do QR code pode contribuir com a coordenação da qualidade em fornecedores, indústrias processadoras da carne e as empresas do mercado varejista e food service. Foram estudados a coordenação, fluxos de informações, fluxo de materiais e falhas nos fluxos durante a produção e distribuição correspondentes a 10 abates realizados no período de 2019 e 2020. Foram abatidos 350 cordeiros e produzidos 14 tipos de produtos cárneos, entre cortes porcionados e embutidos. Os cortes foram comercializados em 26 cidades do estado de São Paulo, incluindo a região metropolitana, no segmento do varejo e food service, totalizando 120 estabelecimentos atendidos. O pesquisador acompanhou as etapas de produção (engorda), abate, desossa, distribuição, posicionamento dos produtos nas gôndolas (varejo) e preparos das carnes (food service), e realizou a coleta de dados zootécnicos, dados da indústria, requisitos de qualidade exigidos pelos agentes da cadeia produtiva. Realizou entrevistas qualitativas e análises de documentos. A rastreabilidade na cadeia foi considerada parcial, pois os cordeiros só eram identificados após chegarem no confinamento e os dados de origem compilados por lote, devido às estruturas da indústria de abate e desossa não permitirem a identificação individual das carcaças e dos cortes. Os clientes da carne ovina com QR code de origem adotaram a ferramenta como um requisito da qualidade e diferencial competitivo do produto em relação a concorrência. A demanda foi comunicada aos agentes da cadeia produtiva e compreendida, o que resultou na aceitação das coletas de dados necessárias para o fluxo de informações do animal para a embalagem dos produtos. Não foram identificadas falhas no processo produtivo da cadeia nos 10 abates estudados. As incertezas se concentram no acesso às informações de origem do QR code pelos consumidores do segmento food service, vez que o produto perde a embalagem antes de chegar ao consumidor. A gestão da qualidade com QR code de origem se mostrou aplicável, de fácil compreensão pelos agentes da cadeia e demanda de tecnologias que já estão amplamente disponíveis.

Palavras-chave: carne de ovinos; estrutura de governança; qualidade; rastreabilidade

ABSTRACT: The sheep flocks in Brazil are concentrated in the Northeast and South regions, and the productive arrangements for sheep meat can benefit from production hubs by structuring the coordination of quality through cooperatives, associations, or sheep confinement facilities, channeling their production towards certified markets. Sheep slaughtered in the state of São Paulo are predominantly sourced from the states of Bahia and Rio Grande do Sul, then transported post-weaning to confinement facilities and meat processing industries within the state. A coordinated productive arrangement, guided by a livestock management company, employing electronic devices, rural management software, and QR codes on meat cuts packaging was studied to comprehend how QR code implementation can contribute to quality coordination among suppliers, meat processing industries, and retail and food service companies encompassed the coordination, information flows, material flows, and uncertainties in production and distribution, covering ten slaughter events conducted between 2019 and 2020. A total of 350 lambs were slaughtered, resulting in 14 different meat products, comprising portioned cuts and processed meats. These cuts were distributed across 26 cities in the state of São Paulo, within the retail and food service sectors, serving a total of 120 establishments. The researcher monitored the various production stages live-stocking, slaughter, boning, distribution, product placement on shelves (retail), meat preparation (food service), and collected zootechnical data, industry-related data, and quality requirements mandated by the productive arrangement's stakeholders. Qualitative interviews and document analyses were conducted. The traceability within the arrangement was deemed partial, as lambs were only identified upon arrival at the confinement facilities, and origin data was compiled by batch, largely due to the constraints in the slaughter and boning industries, which did not allow for the individual identification of carcasses and cuts. Consumers of sheep meat with QR code of origin have embraced the tool as a quality requirement and a competitive edge for the product. The demand for this feature was conveyed to the productive arrangement's stakeholders and understood, leading to the acceptance of the necessary data collection for the flow of information from the animal to the product's packaging. No operational flaws were identified in the productive arrangement's processes during the ten studied slaughters. The uncertainties are primarily centered on consumers from the food service segment accessing the origin information of the QR code, as the product loses its packaging before reaching the consumer. The quality management model with QR code of origin was found to be applicable, easily understood by the arrangement's stakeholders, and has garnered interest in technologies that are already widely available.

Keywords: governance structure; quality; sheep meat; traceability

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Portfólio com os 14 produtos comercializados pela empresa de gestão zootécnica detentora da marca “Cordeiro Alto Padrão”	50
Figura 2. Embalagens e rótulos com o QR code, painel para pontos de venda e informações acessadas pelo QR code com dispositivos	54
Figura 3. Imagem da planilha com as informações direcionadas ao marketing para elaboração da webpage que será inserida nos QR codes de origem	55
Figura 4. Fluxo de informações para o QR code de Origem e tecnologias utilizadas na marca de carne ovina “Cordeiro Alto Padrão”	57
Figura 5. Estrutura de Governança, fluxo de informações e de materiais na cadeia produtiva coordenada pela empresa de gestão com QR code – Segmento “Produção” da carne	60
Figura 6. Estrutura de Governança, fluxo de informações e de materiais na cadeia produtiva coordenada pela empresa de gestão com QR code – “Distribuição” da carne	63
Figura 7. Desdobramento dos requisitos de qualidade nas etapas de produção da cadeia produtiva da carne ovina estudada	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição da coleta de dados nos agentes da cadeia produtiva da carne ovina estudados	47
Tabela 2. Infraestrutura demandada para a cadeia, estrutura de governança e tipos de relações dos agentes com a marca de carne Cordeiro Alto Padrão	58

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

BC	Blockchain
CBIZ	CordeiroBIZ – Ovinocultura de Resultados Ltda
ECT	Economia dos Custos de Transação
EG	Estrutura de Governança
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
GCS	Gestão da Cadeia de Suprimentos
SOCO	Sistema Operacional Customizado em Ovinocultura

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – Considerações Iniciais

1. Introdução: o mercado para a carne ovina	17
2. Oportunidades para a carne ovina produzida no Brasil	18
3. Impacto socioambiental da produção de ovinos	22
4. Coordenação da qualidade na cadeia produtiva da carne ovina	23
5. Ferramentas que auxiliam na gestão da qualidade: rastreabilidade, Blockchain (BC) e QR code	27
6. Pesquisas qualitativas em arranjos produtivos agroalimentares: ampliando os limites científicos	29
Referências	32

CAPÍTULO 2 - “GESTÃO DA QUALIDADE DA CARNE OVINA COM QR CODE”

RESUMO	43
1. INTRODUÇÃO	44
2. OBJETIVOS	46
3. MATERIAL E MÉTODOS	46
Seleção dos agentes para compor a cadeia produtiva da carne ovina com QR code	48
Fornecedores dos ovinos para abate	48
Etapa de industrialização para a implementação da coordenação da qualidade	49
Implantação da gestão da qualidade com QR code	49
Desenvolvimento da marca de carne e do portfólio de produtos para comercialização	49
Coleta de dados para implementação da marca de carne ovina com QR code	51
Forma de análise dos dados.....	53
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4.1. Gestão da qualidade e rastreabilidade na Estrutura de Governança	55
4.1.1. <i>Tipo de rastreabilidade da cadeia produtiva da carne ovina</i>	55
4.1.2. <i>Fluxo de informações para o QR code e tecnologias utilizadas</i>	56
4.2. Estrutura de Governança da cadeia produtiva	57
4.2.1. <i>Gestão da Cadeia de Suprimentos – Segmento “Produção” da Carne</i>	59
4.2.2. <i>Ações Oportunísticas</i>	61
4.2.3. <i>Assimetria de informações</i>	61
4.2.4. <i>Gestão da Cadeia de Suprimentos – Segmento “Distribuição” da Carne</i>	62
4.2.5. <i>Varejo</i>	63

4.2.6. <i>Food Service</i>	64
4.2.7. <i>Consumidores</i>	64
4.3. Requisitos de qualidade demandados pelos agentes da cadeia de suprimentos	64
4.3.1. <i>Atendimento dos Requisitos de Qualidade do Confinamento</i>	66
4.3.2. <i>Atendimento dos Requisitos de Qualidade da Marca</i>	66
5. CONCLUSÕES	67
6. REFERÊNCIAS	67
IMPLICAÇÕES	73
APÊNDICE I	76

CAPÍTULO 1

Considerações Iniciais

1. Introdução: o mercado para a carne ovina

Para atender à demanda interna e se tornar mais competitiva no mercado internacional, a ovinocultura brasileira necessita de mudanças importantes no setor produtivo, juntamente com um aumento considerável no efetivo do rebanho de ovinos (Lôbo, 2019) por meio da redução da mortalidade e aumento da eficiência com foco na taxa de sobrevivência (Almeida et al., 2023). Para tanto, há a necessidade da concentração de esforços e recursos para a implantação e expansão de programas de melhoramento genético de ovinos de corte (Sena et al., 2021).

Medeiros e Costa (2005) destaca a importância de estabelecer uma coordenação técnica na produção de ovinos, visando a gestão tecnológica e à adoção de sistemas de produção que envolvam a escolha de raças e técnicas de manejo que assegurem um certo grau de uniformidade na produção de matéria-prima.

Diversas tecnologias têm se tornado cada vez mais relevantes na produção de ovinos, como inseminação artificial, melhoramento genético e métodos nutricionais avançados, incluindo o uso de dispositivos como balanças de precisão e chips de identificação, programas de computador e aplicativos, e até mesmo o tradicional caderno de anotações para registrar informações zootécnicas, conforme observou Lucena (2011). Essas abordagens tecnológicas têm o potencial de aprimorar substancialmente a produção ovina no Brasil.

Em países de alta renda, houve uma mudança nos padrões de consumo de carne, levando a uma estagnação na demanda geral e a uma preferência crescente por carnes de maior qualidade (FAO, 2022). Estudos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de 2020 indicam uma tendência de crescimento robusto na produção de carne no Brasil até 2030. Espera-se um aumento na produção de carne bovina, suína e de frango de 16,2%, 26,8% e 28,1%, respectivamente, no período de 2020 a 2030. Isso deve resultar em um aumento da participação do Brasil no mercado internacional (FAO, 2022).

Em escala global, as projeções da FAO (2022) indicam um aumento no consumo per capita de carne, com exceção da carne bovina, com a maior parte do aumento da produção ocorrendo nos países em desenvolvimento. É previsto um aumento global dos estoques de bovinos, suínos, aves e ovinos de 1,8, 1,0, 31,0 e 2,9 bilhões de cabeças, respectivamente (FAO, 2022).

Atualmente, a Nova Zelândia é o segundo maior exportador de carne ovina do mundo (FAO, 2022). O país se destacou no quesito melhoramento genético de ovinos de corte nos últimos 30 anos e tem trabalhado para o aprimoramento da ovinocultura, utilizando de tecnologias para a seleção e monitoramento dos animais, resultando em aumento de 83% em kg de cordeiro produzido por ovelha e 28% (+4,1 kg) de aumento no peso de carcaça, entre 1990 e 2012 (Brito et al., 2017), e pode ser um modelo de estudo para avanços na gestão da cadeia produtiva da carne ovina no Brasil.

2. Oportunidades para a carne ovina produzida no Brasil

Ao longo das duas últimas décadas, a ovinocultura tem sofrido grandes modificações nos diversos elos de seus arranjos produtivos devido à expansão dos mercados interno e externo. De acordo com Lôbo (2019), a produção anual de carne caprina e ovina no Brasil em 2017 foi estimada em 172 mil toneladas (US\$ 153 milhões - 0,02% do PIB; IBGE, 2017), e a produção anual necessária para atender a essa demanda é de 251,16 mil toneladas, um déficit de 79,2 mil toneladas. Com os mesmos preços equivalentes, este déficit equivale a US\$ 70,41 milhões. Mantendo o nível de produtividade, para atender a este déficit seria necessário um adicional de 12,9 milhões de animais. Para um aumento razoável (relacionado à aceitabilidade dos consumidores e à infraestrutura logística disponível) no consumo de carne em cerca de 20% dos níveis desse levantamento, seriam necessários 21 milhões de animais adicionais. Se o consumo atingir 12% do consumo atual de carne bovina (4,32 kg hab⁻¹ ano⁻¹), seriam necessários 119,2 milhões de animais adicionais para atender à demanda. Isto seria equivalente à produção de carne na ordem de 904,2 mil toneladas, com um valor estimado de US\$ 804,30 milhões em valor de consumo, conclui o autor.

Cerca de 68% do rebanho ovino no Brasil está localizado no Nordeste, uma região caracterizada por um clima semiárido (IBGE, 2021). O sistema de produção predominante é caracterizado pela criação extensiva com baixa adoção de tecnologias e baixa produtividade (Freitas Silveira et al., 2021). Assim, para atender a essa demanda, é necessário intensificar os sistemas de produção, encurtando o ciclo de produção, permitindo o melhoramento da carne e a comercialização de animais mais jovens e padronizados (Pinheiro Rogério et al., 2019).

Segundo dados do SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo), foi a partir do ano 2000 que a ovinocultura começou a ser reconhecida como uma nova alternativa de produção no campo. Em 2013, foi registrado um consumo de carne ovina no Brasil de aproximadamente 1,0 kg per capita ao ano, além da

importação de 7 mil toneladas de carne do Uruguai para abastecer o mercado interno, já que a maior parte da carne consumida, se dá por importação de outros países.

Os estudos em melhoria genética de ovinos podem melhorar a produção por meio do incremento da disponibilidade de rebanhos mais adaptados e animais produtivos para a maioria dos criadores da região Nordeste do Brasil, que mantém uma relação de dependência com estas espécies, que são mantidas principalmente para apoiar a subsistência (Aguiar et al., 2020).

Em qualquer cadeia produtiva da pecuária, o alvo final deve ser sempre o mercado consumidor. Atualmente, com a elevação do nível de escolaridade social e maior acesso à informação, constata-se modificações nos hábitos de consumo das populações de zonas rurais e urbanas. Essa demanda modificou substancialmente a cadeia produtiva de bovinos, aves e suínos, fazendo com que a associação de sistemas de produção mais tecnificados com a industrialização pós-abate ampliasse o leque de produtos e derivados cárneos ofertados para o consumidor (Mesquita, 2020).

Dentre as ações relacionadas à promoção do crescimento e do desenvolvimento de uma atividade pecuária, o melhoramento genético é uma das que mais merece atenção, pois promovem a mudança nos genótipos existentes de forma a permitir avanços produtivos e assim requerer novas pesquisas nas demais áreas do conhecimento. Pode-se assim dizer que o melhoramento genético é a mola propulsora do desenvolvimento de uma exploração pecuária (Lôbo; Lôbo, 2007).

Os recursos genéticos animais são fundamentais para a redução das desigualdades sociais, erradicação da fome e geração de emprego e renda em diversas partes do mundo (Lôbo; Lôbo, 2012). O investimento em melhoramento genético da raça Santa Inês é uma condição indispensável para que os principais passos sejam dados no sentido de formalizar a cadeia produtiva e permitir o fornecimento de produtos certificados com o padrão de qualidade da raça. Isto, certamente, será um grande atrativo no mercado consumidor e poderá contribuir para atender à demanda interna pela carne ovina, assim como para a exportação deste produto (Sena et al., 2021).

A importação de carne ovina entre 2015 e 2019 foram provenientes da Argentina, Austrália, Chile, Nova Zelândia e Uruguai (Brasil, 2021). O maior valor pago pelo quilograma da carne de ovino importada foi de US\$ 7,57, pago em novembro de 2018, o menor foi de US\$ 5,11, em abril de 2016, sendo o valor médio de todo período de US\$ 6,17/kg (Magalhães, 2018).

A exportação de carne ovina é concentrada na Nova Zelândia e Austrália, há décadas perfazendo mais de 2/3 do volume exportado. Estes países servem como parâmetro do mercado de exportação de carne ovina, determinando preços, volumes e padrão de qualidade no mercado internacional, enviando quantidades significativas para o mundo inteiro (Sorio, 2017). Atualmente, a China e o Oriente Médio são os maiores importadores de carne ovina, principalmente da Austrália, e certamente representam mercados com grande potencial para o Brasil (FAO, 2022; IBGE, 2020). O Oriente Médio é protagonista, também, do comércio de animais vivos para abate, sendo a região destinatária quase exclusiva do mercado internacional. O comércio internacional de ovinos vivos para abate movimentou mais de US\$ 1,7 bilhão em exportações por ano (Sorio, 2017).

A reconstrução do rebanho na Nova Zelândia, o principal exportador mundial de carne ovina, e a continuação de uma oferta apertada na Austrália, onde os rebanhos de ovinos diminuíram de 2017-2020 devido às condições climáticas adversas, devem manter a produção no mesmo nível do período 2018-20 (OECD-FAO, 2021). As limitadas exportações de carne ovina da Austrália e da Nova Zelândia são vistas como o principal fator de sustentação do preço internacional da carne ovina (OECD/FAO, 2021).

O desenvolvimento de projetos cooperativos será a tônica gerencial que prevalecerá neste mercado globalizado e cada vez mais exigente quanto à qualidade dos produtos. A interação dos órgãos governamentais e a iniciativa privada terá que ser permanente e crescente. Investimentos deverão ser realizados pelas instituições oficiais e pelos empresários do setor, seguindo-se planos de trabalho que propiciem um retorno alentador no mais breve espaço de tempo possível.

O mercado acena com grandes oportunidades, mas somente a partir da organização dessa atividade, o Nordeste poderá inserir-se de forma competitiva neste emergente segmento da economia (Nogueira Filho; Kasprzykowski, 2006).

3. Impacto socioambiental da produção de ovinos

O crescimento da ovinocultura ao longo das últimas décadas implicou na demanda de conhecimentos e soluções tecnológicas sustentáveis sob os aspectos social, econômico e ambiental (Holanda Filho, 2019).

As vantagens comparativas dessa espécie permitem retorno econômico rápido, não somente para pequenas e médias explorações, como também para os grandes empreendimentos. A exploração de ovinos constitui-se, também, uma alternativa importante

para diversificar a produção, considerando que essas criações podem ser um complemento de outras atividades, sejam agrícolas (grãos, fruticulturas etc.) ou pecuárias (bovinos, bubalinos, dentre outras) (Nogueira, 2006).

No Brasil, os sistemas de criação de ovinos prevalecem em áreas mais quentes e de baixa precipitação (Hermuche et al., 2013), como o bioma Caatinga e nos biomas mais úmidos e frios Pampa e Campos em pastagens nativas no sul do país (DeBortoli et al., 2021). Na Caatinga, a ovinocultura desempenha um importante papel social e econômico, como atividade de subsistência, em diversas áreas. No sul e sudeste do país, a produção de ovinos é frequentemente trabalhada em conjunto com a produção de gado de corte, agregando à renda do produtor, embora nem sempre seja o principal negócio da fazenda (DeBortoli et al., 2021).

É essencial melhorar a criação de ovinos na economia rural das regiões semiáridas, onde ela é uma das poucas alternativas de subsistência. Apesar das adversidades ambientais encontradas em regiões áridas e semiáridas similares em todo o mundo, a criação de ovinos aumentou porque está associado ao desenvolvimento econômico e social dessas áreas (Askar et al., 2014).

É claro que o aumento dos níveis de produção não pode ser apenas devido ao aumento do número de animais, e mudanças importantes no setor produtivo são necessárias. Em um mercado competitivo, em relação a outros produtos importantes do Brasil, a importância da produção de caprinos e ovinos é destacada através da estimativa de 290 mil famílias relacionadas ao setor de produção de pequenos ruminantes, 120 mil empregos diretos e 286 mil indiretos. Um aumento na produção de pequenos ruminantes no Brasil estaria associado a mais 218 mil famílias beneficiadas, 90 mil e 215 mil empregos diretos e indiretos, respectivamente. Entretanto, esta importância é mais social do que econômica. Estes animais representam uma reserva estratégica para tempos mais difíceis, quando é necessário obter dinheiro rapidamente. Eles também são uma importante fonte de proteína animal para muitas famílias, especialmente no semiárido do Brasil (Lôbo, 2019).

De acordo com a FAO (2009), as atividades pecuárias a partir da exploração de animais ruminantes, representam a chave para o desenvolvimento populacional, com garantia de segurança alimentar e contribuição para redução da pobreza.

Atualmente, os produtores e os principais setores pecuaristas estão levantando mais esforços para aumentar a produção de leite e carne de caprinos e ovinos em áreas nas quais esses animais possuem alta adaptação, como na caatinga (Ventura, 2020). Isso vai além da economia, pois é de conhecimento que a carne caprina e ovina é de grande importância nutricional para a população, além de gerar emprego e renda para o homem sertanejo. Assim,

a criação de cabras e ovelhas possui um alto benefício econômico e social para a caatinga. O grande desafio está em maximizar esses benefícios e reduzir os possíveis danos ecológicos que estes animais causam à biota nativa (Ventura, 2020).

A produção animal sustentável requer o uso efetivo de recursos, incluindo animais com melhor desempenho e que são mais resistentes (Freitas Silveira et al., 2021; Landim et al., 2021). A gestão de propriedades rurais tem como desafios a melhoria dos resultados socioambientais, técnicos e financeiros. Os resultados socioambientais são consequência de uma visão de longo prazo (sustentabilidade), em detrimento da visão imediatista (Nagaoka et al., 2011)

Estudos de Hermuche et al. (2013) identificam que as condições ambientais são favoráveis à ovinocultura no Brasil. Os ambientes de áreas de produção incipiente e as áreas que concentram rebanhos compartilham características ambientais muito semelhantes, o que sugere que o crescimento acontece de maneira orgânica nas regiões onde a atividade é fomentada. Assim, as variáveis ambientais não devem ser consideradas impeditivo no desenvolvimento de políticas públicas, ações governamentais, investimentos e incentivos.

Várias pesquisas utilizando animais puros e cruzados com raças exóticas têm demonstrado seu desempenho satisfatório e características de carcaça notáveis em diferentes sistemas de produção (Gallo et al., 2019). Segundo Leite et al. (2021), a criação de novas raças continuou ao longo de muitos séculos. Porém, na revolução industrial, a alimentação animal artificial avançou e, conseqüentemente, o desenvolvimento da pecuária intensiva, como resposta à explosão demográfica humana e ao crescimento das grandes cidades.

Sistemas de produção de ovinos no semiárido brasileiro são caracterizadas como criação extensiva com base no uso de pastagens nativas com animais de raças nativas, como as raças Morada Nova e Santa Inês (Freitas Silveira et al., 2021). A mudança climática impulsionou o uso dessas raças, que são fundamentais para atender às práticas de conservação de raças ovinas locais (McManus et al., 2014).

O conhecimento dos sistemas agrícolas locais é essencial para definir estratégias de desenvolvimento sustentável pelas condições locais (Castel et al., 2003), uma vez que é um dos principais passos para a implementação de programas de criação com base nas demandas e necessidades da comunidade alvo (Mueller et al., 2015)

O avanço sustentável das atividades e apropriação das estratégias de melhorias, também dependem da coordenação dos arranjos produtivos nos polos de produção/territórios. Para isso, são necessários eixos de atuação locais, construídos e priorizados entre produtores,

gestores públicos e instituições do setor agropecuário que facilitarão o desenvolvimento sistêmico do setor de pequenos ruminantes (Mesquita, 2020).

4. Coordenação da qualidade na cadeia produtiva da carne ovina

A carne de cordeiro se destaca entre os produtos de origem animal devido à sua qualidade nutricional distinta. Ela apresenta um menor teor de ácidos graxos saturados em comparação com a carne bovina, tornando-a uma escolha valorizada na alta gastronomia. Além disso, a carne de cordeiro é uma excelente fonte de proteínas, ácidos graxos saudáveis e uma variedade de vitaminas e minerais essenciais, como ferro, zinco e selênio. Esses nutrientes desempenham um papel fundamental em diversas funções vitais do organismo humano (Fowler, Morris & Hopkins, 2019).

O sistema de produção animal exerce impacto na qualidade da carne ovina, sendo que a genética, o sexo, a idade e o manejo dos animais, incluindo o regime alimentar, são fatores que podem causar variação na composição nutricional dos cortes de cordeiro (Hopkins et al., 2014; Pannier, Gardner, Pearce et al., 2014). A época ou estação climática de nascimento, crescimento, terminação e abate dos animais também influenciam a qualidade da carne ovina, de acordo com os autores.

As principais propriedades de qualidade alimentar da carne ovina incluem maciez, sabor e suculência, as quais são avaliadas e possuem importância relativa para os consumidores, podendo variar entre diferentes populações (Ponnampalam et al., 2019). Os autores destacam que a percepção do consumidor em relação à maciez, ao sabor da carne assada e ao sabor desenvolvido durante a cocção são aspectos que influenciam a qualidade da carne ovina.

A qualidade da carne ovina não se limita apenas aos aspectos nutricionais, mas também está relacionada à satisfação do consumidor. A qualidade da carne pode ser avaliada em diferentes etapas da cadeia produtiva, desde a seleção dos animais até o processamento final.

Na etapa de seleção genética, por exemplo, é possível identificar características desejáveis para a qualidade da carne ovina, como marmoreio, maciez e perfil de ácidos graxos saudáveis. Estudos têm demonstrado que a seleção de animais com determinados genótipos pode influenciar positivamente essas características (Pannier, Gardner, Pearce et al., 2014).

O manejo nutricional desempenha um papel crucial na qualidade da carne ovina. Uma alimentação adequada e balanceada pode contribuir para o desenvolvimento de animais saudáveis e para a obtenção de uma carne de qualidade superior. A composição nutricional da dieta, incluindo a oferta de forragem, concentrados e suplementos, pode influenciar o perfil de ácidos graxos e a maciez da carne ovina (Hopkins, 2014).

Além disso, a etapa de abate e processamento da carne ovina também requer cuidados para garantir a qualidade do produto. O pré-abate adequado, como o período de jejum e o transporte adequado dos animais, pode minimizar o estresse e preservar a qualidade da carne, bem como o processamento, a refrigeração, o armazenamento e a embalagem adequados são essenciais para preservar as características sensoriais e nutricionais da carne ovina (Sañudo, 2007).

Em revisão realizada por Lima (2013), o autor analisou a relação entre o manejo do estresse pré-abate e a qualidade da carne de ovinos. O estudo mostrou que práticas que visam reduzir o estresse dos animais antes do abate podem resultar em uma carne mais macia e suculenta, contribuindo para a satisfação dos consumidores.

O governo chinês introduziu recentemente um sistema atualizado de classificação de qualidade da carne bovina e realizou um experimento de escolha simulada em prateleira. Os resultados indicaram que os consumidores chineses estavam dispostos a pagar mais pela carne bovina doméstica de qualidade Premium em comparação com a carne não classificada, enquanto a carne bovina de qualidade Regular sofria penalidades pelos consumidores, especialmente a carne importada. Os resultados sugerem que os produtores estrangeiros de carne bovina poderiam competir mais de perto com a carne bovina doméstica se ela fosse rotulada como qualidade Premium (Gao, 2023).

Esses estudos evidenciam a importância do controle da qualidade em cada etapa da cadeia produtiva da carne de ovinos, desde o manejo nutricional dos animais até o manejo pré-abate. Compreender e monitorar esses aspectos é fundamental para atender às expectativas dos consumidores em relação à qualidade da carne de cordeiro.

A qualidade da carne ovina pode variar entre diferentes sistemas de produção, regiões e consumidores. Portanto, é fundamental adotar práticas de controle de qualidade em todas as etapas da cadeia produtiva, considerando as preferências e expectativas dos consumidores locais e os requisitos de qualidade específicos do mercado (Pannier, Gardner, Pearce et al., 2014; Pérez-Juan et al., 2020).

O ambiente competitivo atual e as crescentes expectativas dos consumidores em relação à qualidade dos produtos têm gerado a necessidade de investimentos na melhoria dos

serviços e na eficiência das cadeias de suprimentos (Su, Li, & Xie, 2019). O setor do agronegócio tem uma trajetória notável de inovação e assimilação de novas tecnologias, com o propósito de aprimorar sua eficiência, qualidade, lucratividade e a sustentabilidade nos âmbitos ambiental, social e econômico (OCDE, 2021).

Dentro dos aspectos inerentes à produção pecuária dos ovinos, para coordenar a qualidade, reduzir desperdícios e custos e aumentar a satisfação do cliente, as iniciativas de Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) incentivam as organizações não apenas a aprimorar seus processos internos, mas também a buscar uma integração estratégica ao longo da cadeia (Koch, 2021).

De acordo com Toledo et al. (2003), para assegurar e aprimorar a qualidade ao longo de uma cadeia de produção agroalimentar, é fundamental adotar uma abordagem coordenada, com foco nas necessidades do mercado, e implementar um sistema de informações eficaz, como acontece com a MSA – Meat Standards Australia, que desenvolveu pontos de captura de dados e fluxo de informações que ocorre em toda a cadeia de valor de bovinos de corte e ovinos de corte australianos, sendo o foco do feedback a qualidade da carcaça e características sensoriais da carne dos processadores para os produtores comerciais (Guy, 2018).

As relações da cadeia agroalimentar na Nova Zelândia apontam para a literatura das Cadeias de Commodities Globais (GCC) e da Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) para interpretar os dados empíricos sobre os relacionamentos do produtor rural dentro da cadeia e a criação da Economia Política Evolutiva (EPE) que contribuiu para a melhoria na governança dessas relações de coordenação em microescala, para serem incorporados em escala local (Less & Nuthall, 2015).

Segundo Alvarenga (2011), é imperativo orquestrar essas interações para atingir o objetivo central da cadeia, que é a produção de mercadorias e serviços que satisfaçam as expectativas dos consumidores, enquanto se busca reduzir ao máximo o desperdício de recursos materiais e humanos, promovendo, assim, a otimização e a eficácia.

As principais estratégias de organização na ovinocultura de corte no Brasil podem ser categorizadas em quatro abordagens distintas: associativismo, cooperativismo, integração vertical (caracterizada por uma hierarquia estruturada) e formas híbridas. O associativismo e o cooperativismo desempenham o papel de unir produtores, promovendo a coordenação horizontal da produção, visando à comercialização dos produtos. Na integração vertical, a produção de bens ou serviços pode ser dividida em várias etapas tecnologicamente independentes, porém organizadas de forma hierárquica, com o intuito de atender ao mercado em grande escala. As formas híbridas envolvem a implementação de arranjos variados nas

transações de uma mesma matéria-prima, como é o caso de cooperativas e associações que alugam instalações frigoríficas para o abate de animais (Medeiros, 2009).

Para identificar o tipo de uma determinada cadeia, é fundamental analisar várias características específicas, como a gestão, organização, conformidade com outros agentes, fluxo de recursos e informações, o nível de articulação e interação entre os membros, organização da produção e estratégias adotadas para alcançar vantagens competitivas (Gonçalves, 2012). Para o desenvolvimento de novas ferramentas de gestão aplicáveis a arranjos produtivos, é imprescindível compreender suas particularidades, uma vez que um arranjo devidamente caracterizado e distinto pode ser gerenciado e tratado de maneira apropriada com base em seu perfil (Leite; Brito; Oliveira, 2009).

A cadeia de suprimentos engloba não apenas os fornecedores e compradores, mas também uma variedade de atores, tais como transportadoras, prestadores de serviços e, de maneira significativa, os próprios consumidores. Isso demonstra como as interações na cadeia não se limitam somente às trocas comerciais, mas abrangem toda a rede de agentes envolvidos no processo (Koch, 2021).

Borrás (2005) destaca uma distinção fundamental entre a abordagem da Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) e a Economia dos Custos de Transação (ECT) no contexto da coordenação de uma cadeia de produção. Segundo ele, a GCS se concentra primordialmente no gerenciamento dos fluxos de materiais e informações ao longo da cadeia produtiva, visando alcançar maior eficiência técnica. Por outro lado, a ECT aborda esses mesmos fluxos, mas direciona seu foco para as relações entre empresas individuais, com base nas características das transações e no comportamento dos agentes econômicos. Nesse sentido, a ECT busca otimizar as relações comerciais entre essas empresas. Portanto, enquanto a GCS prioriza a eficiência técnica na gestão dos fluxos, a ECT se concentra na eficiência das trocas comerciais por meio da compreensão das interações entre as firmas. Essas abordagens oferecem perspectivas complementares para a coordenação das cadeias de produção.

Uma estrutura organizacional refere-se à configuração na qual indivíduos são agrupados e tarefas são atribuídas com o propósito de alcançar os objetivos da organização. Essa estrutura evolui a partir de uma alocação de autoridade dentro da empresa, que implica na definição de tarefas específicas e na estipulação de canais de comunicação que guiam a interação entre os membros da equipe. Em resumo, a estrutura organizacional desenha o cenário no qual as atividades são coordenadas para cumprir as metas organizacionais (Fifield, 2012; Toledo, 2004).

5. Ferramentas que auxiliam na gestão da qualidade: rastreabilidade, Blockchain (BC) e QR code

É importante destacar que a rastreabilidade na indústria alimentar vai além da garantia da origem dos produtos e desempenha um papel crucial no controle da qualidade ao longo de todas as etapas da cadeia produtiva da carne de ovinos (Shear & Pendell, 2020). Estudos têm se dedicado a avaliar a qualidade percebida pelos consumidores em relação à carne e a importância de cada etapa do processo produtivo.

A gestão da qualidade da cadeia produtiva da carne bovina é um excelente veículo para investigar a rastreabilidade e a segurança do alimento como ferramentas para o monitoramento ao longo da cadeia de abastecimento. A carne bovina, junto com outros produtos de origem animal, é suscetível ao deterioramento em prazos relativamente curtos em comparação com outros produtos. Considerando que a carne bovina é produzida, consumida, importada e exportada no Brasil, surgem complexidades adicionais e preocupações com inspeções de segurança e rastreabilidade (Shear & Pendell, 2020).

A rastreabilidade nas cadeias de abastecimento de carne bovina é cara para os produtores (Shear et al., 2019; Shear & Pendell, 2020), sendo a razão pela qual os Estados Unidos, por exemplo, estão ficando para trás de outros países no desenvolvimento de sistemas de rastreabilidade mais robustos.

As novas tecnologias de Blockchain (BC) têm se mostrado promissoras como ferramentas de gestão da qualidade, permitindo o rastreamento dos alimentos desde a fazenda até o consumidor por meio de um sistema compartilhado ou distribuído visível ao público. Essas tecnologias de BC utilizam criptografia e algoritmos avançados de computador para verificar e registrar de maneira permanente, segura e pública (ou compartilhada) as transações envolvendo carne bovina (Mettler, 2016; Nakamoto, 2008).

As BCs são um tipo de Deep Learning (DL), que combina aspectos de aprendizado de máquina e inteligência artificial para permitir aos consumidores e demais agentes da cadeia produtiva a obter informações detalhadas sobre a origem da carne bovina, seu processo de criação e tratamento, bem como os impactos ambientais associados (Mettler, 2016; Nakamoto, 2008). A implementação dessas tecnologias, no entanto, envolve custos adicionais, o que pode resultar em preços mais altos para a carne bovina (Tapscott & Tapscott, 2017). Em outras palavras, os consumidores podem precisar pagar um valor adicional pelo rastreamento extra oferecido pela tecnologia Blockchain, pelo menos a curto prazo.

Os custos econômicos associados à implementação do Blockchain são principalmente de curto prazo, à medida que as empresas fazem a transição para plataformas baseadas em Blockchain e contratam profissionais capacitados nessa área (Gaubinger, 2015). Esses custos podem incluir a contratação de engenheiros e desenvolvedores de software com experiência específica em Blockchain, cujos salários podem ser mais elevados (Tapscott & Tapscott, 2017).

No entanto, a longo prazo, espera-se que as empresas experimentem maior eficiência na rastreabilidade dos produtos e possam obter vantagens competitivas ao validar informações do produto (Tapscott & Tapscott, 2017). Isso pode resultar em prêmios por parte dos clientes em transações comerciais entre empresas e por parte dos consumidores finais, que valorizam a transparência e a confiabilidade das informações sobre a carne bovina que consomem (Gaubinger, 2015).

O QR code pode ser facilmente escaneado por dispositivos móveis compatíveis para visualizar um website específico na internet e, em um produto de origem animal, qualquer agente da cadeia produtiva pode imediatamente visualizar informações sobre o produto em um smartphone ou outro dispositivo, desde que haja uma conexão com a internet (Shew, 2020). Em estudo realizado pelo autor sobre a carne bovina com rastreabilidade, pelas respostas dos questionários foi identificado que o consumidor da carne com QR code de origem pagaria um adicional de US\$3,06 pelo quilo do produto, US\$5,61 para certificação BC e US\$7,87 para certificação USDA. Ao relacionar o QR code com carne de pasto e o QR code com certificação BC pode indicar que o QR code só é valorizado se servir para verificar essas certificações. Os consumidores no estudo valorizaram mais uma instituição governamental reconhecida (USDA) do que uma governança que revela toda a jornada do alimento sobre um QR code (Shew, 2020).

De acordo com Matzembachera (2018), a literatura econômica tem abordado os efeitos das falhas de gestão da qualidade no setor alimentício e a importância da rastreabilidade como uma ferramenta para enfrentar essas falhas estimando, inclusive, a disposição dos consumidores em pagar por alimentos rastreados.

6. Pesquisas qualitativas em arranjos produtivos agroalimentares: ampliando os limites científicos

Enquanto a análise estatística fornece evidências numéricas, a pesquisa qualitativa adentra as complexidades das experiências humanas, percepções e dinâmicas sociais (Marshall & Rossman, 2016).

A pesquisa qualitativa oferece uma perspectiva única por meio da qual os pesquisadores podem explorar fenômenos complexos que são difíceis de capturar apenas por métodos quantitativos (Creswell & Poth, 2018). Ela fornece uma compreensão aprofundada do comportamento humano, interações sociais e contextos culturais, lançando luz sobre as complexidades do tema de pesquisa. Ao incorporar perspectivas e narrativas diversas, as teses qualitativas podem desafiar suposições existentes e ampliar nossa compreensão de fenômenos complexos (Merriam & Tisdell, 2015).

Enquanto a pesquisa quantitativa se baseia em variáveis mensuráveis, a pesquisa qualitativa se concentra em explorar experiências subjetivas e revelar fenômenos ocultos, percepções que podem fornecer uma base sólida para estudos quantitativos subsequentes, orientando o desenvolvimento de teorias mais robustas (Huberman & Miles, 2002).

A pesquisa qualitativa pode ter um impacto direto na elaboração de políticas e na aplicação prática (Tomaszewski, 2020). Ao capturar as experiências vividas por indivíduos e comunidades, as teses qualitativas podem informar políticas, intervenções e práticas que abordam desafios do mundo real (Creswell, 2013). As descrições ricas e narrativas obtidas por meio da pesquisa qualitativa podem fornecer percepções valiosas sobre os fatores sociais, culturais e contextuais que influenciam a tomada de decisões e o comportamento (Merriam & Tisdell, 2015).

Enquanto a pesquisa quantitativa continua a ter sua importância na investigação científica, as teses qualitativas têm o poder de enriquecer nossa compreensão de fenômenos complexos e desafiar paradigmas existentes (Creswell & Poth, 2018). Elas oferecem insights detalhados, revelam fenômenos ocultos, geram hipóteses e informam políticas e práticas (Merriam & Tisdell, 2015). Ao reconhecer o valor da pesquisa qualitativa e incorporá-la ao discurso científico, pode-se promover uma compreensão mais abrangente e refinada do mundo ao nosso redor. Abraçar abordagens qualitativas e quantitativas nos permite explorar todo o potencial da pesquisa, ampliando os horizontes da ciência e promovendo avanços significativos em diversos campos do conhecimento (Creswell & Poth, 2018).

Existem alguns tipos de abordagens qualitativas na pesquisa que são amplamente utilizadas para a coleta de dados. Essas abordagens são baseadas em diferentes metodologias e técnicas, permitindo ao pesquisador explorar e compreender fenômenos complexos em profundidade. A seguir, serão apresentados alguns dos principais tipos de abordagem qualitativa, juntamente com referências científicas relevantes que discutem essas abordagens.

As entrevistas são uma forma comum de coleta de dados qualitativos, permitindo ao pesquisador obter informações detalhadas e perspectivas dos participantes. Elas podem ser estruturadas, semiestruturadas ou não-estruturadas, dependendo do grau de flexibilidade nas perguntas e respostas. As entrevistas podem ser individuais ou em grupo, e os dados podem ser gravados e transcritos posteriormente para análise (Rashid, 2019).

A observação participante envolve a imersão ativa do pesquisador no ambiente de pesquisa, interagindo e observando os participantes em suas atividades cotidianas. Isso permite ao pesquisador obter uma compreensão aprofundada das dinâmicas sociais, comportamentos e interações, capturando informações que podem não ser obtidas apenas por meio de questionários ou entrevistas (Creswell & Poth, 2018).

A análise documental envolve a revisão e análise de documentos, como relatórios, diários, cartas, registros e outras fontes de dados escritos. Essa abordagem permite ao pesquisador examinar informações históricas, contextuais e discursivas que podem ser relevantes para a pesquisa em questão (Rashid, 2019).

Por fim, vale destacar a realização dos grupos focais, que são sessões de discussão em grupo, nas quais os participantes são incentivados a compartilhar suas perspectivas, experiências e opiniões sobre um determinado tema. Essa abordagem é útil para explorar questões sociais, culturais e interpessoais, permitindo ao pesquisador obter uma compreensão coletiva e identificar temas comuns (Tomaszewski, 2020).

Essas são apenas algumas das abordagens qualitativas amplamente utilizadas na pesquisa. Cada abordagem tem suas próprias características, vantagens e desafios, e a escolha da abordagem depende da natureza da pesquisa e dos objetivos do estudo. É comum que os pesquisadores combinem diferentes abordagens qualitativas para obter uma compreensão mais abrangente do fenômeno em estudo. Além das abordagens mencionadas, outras abordagens qualitativas incluem análise de conteúdo, estudo de caso, etnografia, pesquisa-ação, entre outras (Creswell & Poth, 2018).

No entanto, é importante ressaltar que a escolha da abordagem qualitativa e das técnicas de coleta de dados deve ser feita de acordo com os objetivos da pesquisa, a natureza do fenômeno estudado, de maneira holística e detalhada, e a disponibilidade de recursos e os

pesquisadores devem estar atentos aos desafios associados a cada abordagem, como viesamentos, subjetividade do pesquisador e a complexidade da análise de dados qualitativos (Rashid, 2019).

Ao utilizar abordagens qualitativas na pesquisa, os pesquisadores podem enriquecer sua compreensão dos fenômenos estudados, capturar nuances e contextos sociais que não seriam facilmente detectados por métodos quantitativos. Combinar abordagens qualitativas e quantitativas, conhecido como pesquisa mista, pode fornecer uma visão mais completa e abrangente do objeto de estudo, permitindo uma análise mais robusta e uma compreensão mais profunda dos fenômenos investigados (Creswell & Plano Clark, 2017).

A observação participante é uma abordagem metodológica amplamente utilizada na pesquisa social, que engloba três componentes principais: observação, participação e reflexão (Creswell, 2013). Durante a observação participante, o pesquisador dedica-se a observar de forma atenta as atividades, interações e comportamentos dos participantes enquanto está imerso no ambiente de pesquisa e o pesquisador se envolve ativamente nas atividades do grupo, tornando-se parte integrante da interação social, que pode abranger desde a realização de tarefas junto aos participantes até a participação em eventos sociais relevantes para a pesquisa (Creswell & Poth, 2018). A reflexão constitui um componente crítico do processo, no qual o pesquisador registra suas observações, pensamentos e reflexões sobre o que foi observado e vivenciado no campo (Tomaszewski, 2020).

A aplicação da observação participante na pesquisa das cadeias de suprimentos agroalimentares oferece uma série de benefícios significativos. Em primeiro lugar, essa abordagem permite que o pesquisador obtenha uma compreensão aprofundada das experiências, perspectivas e significados atribuídos pelos participantes às suas atividades cotidianas nesse contexto específico (Creswell, 2013). Essa compreensão rica e contextualizada é fundamental para capturar a complexidade e a subjetividade dos fenômenos sociais envolvidos nas cadeias de suprimentos agroalimentares.

Além disso, a observação participante possibilita o estudo das interações e dinâmicas sociais em tempo real, fornecendo insights valiosos sobre as relações interpessoais, normas sociais e práticas culturais que ocorrem ao longo das cadeias de suprimentos agroalimentares (Creswell & Poth, 2018). Por meio dessa abordagem, é possível analisar as interações dos diversos atores envolvidos, como produtores, distribuidores, varejistas e consumidores, e compreender como suas relações influenciam o funcionamento dessas cadeias.

Ademais, a observação participante possibilita a detecção de fenômenos que podem passar despercebidos em outros métodos de coleta de dados. Ao estar presente no campo, o

pesquisador tem a oportunidade de identificar comportamentos não verbais, contextos informais e sutilezas que não seriam facilmente capturados por meio de questionários ou entrevistas estruturadas (Merriam & Tisdell, 2015). Essa imersão ativa no ambiente de pesquisa amplia a gama de informações obtidas e enriquece a compreensão dos fenômenos estudados nas cadeias de suprimentos agroalimentares.

A abordagem da observação participante também permite a validação cruzada dos dados, ao comparar as observações realizadas no campo com outras fontes de informação, como entrevistas ou documentos relacionados às cadeias de suprimentos agroalimentares. Esse método de triangulação de dados, como é chamado, fortalece a credibilidade dos resultados e contribui para a robustez da pesquisa (Creswell, 2013; Hammersley & Atkinson, 2007). A comparação e integração dessas diferentes fontes de dados enriquecem a compreensão da coordenação nas cadeias de suprimentos agroalimentares, como será explorado em detalhes no Capítulo 2, na seção 3, que aborda o Material e Métodos, específicos para o estudo da cadeia de carne de ovinos.

Nesse sentido, o trabalho intitulado “Gestão da qualidade da carne ovina com QR code” tem por objetivo geral compreender como a utilização do QR code nas embalagens dos cortes cárneos pode contribuir com a coordenação da qualidade na cadeia produtiva e tem como objetivos específicos:

- Compreender a viabilidade operacional e técnica da utilização de dispositivos eletrônicos e software de gestão zootécnica no processo de produção da carne;
- Compreender como a utilização da ferramenta de QR code pode auxiliar na coordenação da qualidade e ser valorizada pelos segmentos de varejo e *food service*;
- Coletar dados para compreender e elaborar o fluxo de informações e o fluxo de materiais do produtor rural até o consumidor da carne de ovinos.

Referências

AGUIAR, A. L. et al. Breeding objectives and selection criteria of a participatory community-based breeding programme of goats and sheep. *Tropical Animal Health and Production*, [s. l.], v. 52, n. 4, p. 1933–1943, 2020.

ALMEIDA, T. F. A.; Rodrigues, G. R. D.; Siqueira, M. T. S.; Silva, N. A. M.; Macedo Júnior, G. L.; Raineri, C. Fatores que afetam o desenvolvimento e a sobrevivência de cordeiros. *Ciência Animal*, v.33, n.2, p.1-13, abr./jun., 2023.

ALVARENGA, A. L. B.; Toledo, J. C.; Paulillo, LFO Quality and safety of minimally processed vegetables: proposal for governance structures between chain agents and quality signals. *Management _ Prod.*, Sao Carlos, v. 21, no. 2, p. 341-354, 2014

ANDRADE, J.C.; Sobral, L.A.; Ares, G.; Deliza, R. Compreendendo a percepção dos consumidores sobre a carne ovina usando associação livre de palavras. *Meat science*. 117, 68-74, 2016.

ASKAR, A. R. et al. Evaluation of the use of arid-area rangelands by grazing sheep: Effect of season and supplementary feeding. *Small Ruminant Research*, [s. l.], v. 121, n. 2–3, p. 262–270, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.07.003>.

BATTEN, L. Supply Chain Management 100 Success Secrets - 100 most asked questions: the missing SCM software, logistics, solution, system and process guide. Emereo PTy Publishers. 196 p., Brisbane, Australia, 2008

BORRÁS, M. A. A. Proposta de Estrutura e de Método para Coordenação da Qualidade em Cadeias de Produção Agroalimentares. 2005. 342 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005;

BRASIL. Adapting to climate change: Strategies for Brazilian agricultural and livestock systems. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/adapting-to-climate-change-strategies-for-brazilian-agricultura>. [S. l.: s. n.], 2021. E-book. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/adapting-to-climate-change-strategies-for-brazilian-agricultural-and-livestock-systems.pdf>.

BRITO, L.F.; McEwan, J.C.; Miller, S.; et al. Genetic parameters for various growth, carcass and meat quality traits in a New Zealand sheep population. *Small Ruminant Research*, v. 154, p. 81-91, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.07.011>.

BURNIER, P. C., Spers, E. E., Barcellos, M. D. (2021). Role of sustainability attributes and occasion matters in determining consumers' beef choice. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104075>

CASTEL, J. M. et al. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Ruminant Research*, [s. l.], v. 47, n. 2, p. 133–143, 2003.

CRESWELL, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.

CRESWELL, J. W., Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Fourth Edition. ISBN 978-1-5063-3020-4. Sage Publications.

CRESWELL, J. W.; Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage Publications.

CRESWELL, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.

DEBORTOLI, E. C.; Monteiro, A. L. G.; Gameiro, A. H.; Saraiva, L. C. V. F. Meat sheep farming systems according to economic and productive indicators: A case study in Southern Brazil. *Animal production systems and agribusiness • R. Bras. Zootec.* 50 • 2021 <https://doi.org/10.37496/rbz5020200216>

DE MORI, C.; Batalha, M. O.; Alves Filho, A. G. Abordagens espaço- relacional de organização da produção em estudos de atividades de produção agroindustrial no Brasil. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, taubaté, v. 5, n. 3, p. 94-115, 2009

FAO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Roma: FAO, 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/sofi/2022/en/>.

FIFIELD, P. Marketing Strategy. 3rd Editio ed. [s.l.] Routledge, 2012.

FOWLER, S. M.; Morris, S.; Hopkins, D. L. Nutritional composition of lamb retail cuts from the carcasses of extensively finished lambs. *Meat science*, v. 154, p. 126-132, 2019.

FREITAS SILVEIRA, R. M. et al. Typification, characterization, and differentiation of sheep production systems in the Brazilian semiarid region. *NJAS: Impact in Agricultural and Life Sciences*, [s. l.], v. 93, n. 1, p. 48–73, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/27685241.2021.1956220>.

GALLO, S. B. et al. Influence of lamb finishing system on animal performance and meat quality. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 1–8, 2019.

GAO, S., Grebitus, C., Karen, K. (2023). Consumer preferences for beef quality grades on imported and domestic beef. *European Review of Agricultural Economics*

GAUBINGER, K., Rabl, M., Swan, S., Werani, T. (2015). *Innovation and Product Management: A Holistic and Practical Approach to Uncertainty Reduction*. ISBN: 978-3-642-54376-0

GONÇALVES, T.P.; Leite, M.S.A.; Silva, R.M. Um Estudo Preliminar Sobre as Definições e as Diferenças dos Principais Tipos de Arranjos Empresariais. *Revista Produção Online*, Florianópolis, SC, v.12, n. 3, p. 827-854, jul./set. 2012.

GUEST, G., Namey, E. E., & Mitchell, M. L. (2013). *Collecting qualitative data: A field manual for applied research*. Sage Publications. ISBN 978-1-4129-8684-7

GUY, S. Z. Y.; Brown, D.J.; Banks, R. G. Data capture through Australian beef cattle and meat sheep value chains: opportunities for enhanced feedback to commercial producers. *Animal Production Science*, 2018, 58, 1497–1503, <https://doi.org/10.1071/AN17807>

HERMUCHE, P. M.; Silva, N. C.; Guimarães, R. F.; Carvalho Junior, O.A.; Gomes, R. A. T.; Paiva, S. R.; McManus, C.M. Dynamics of sheep production in Brazil using principal components and auto-organization features maps. *Revista Brasileira de Cartografia*, Rio de Janeiro, n.64, v.6, p.821- 832, 2012.

HOLANDA FILHO, Z. F.; Lucena, C. C.; Martins, E. C. Mapeamento dos abatedouros com serviço de inspeção sanitária para caprinos e ovinos no Brasil. [s. l.], p. 41, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212215/1/CNPC-2019-Doc135.pdf>.

HOPKINS, D.L.; Clayton, E.H.; Lamb, T.A.; Van de Ven, R.J.; Refshauge, G.; Kerr, M.J.; Lewandowskid, P.; Ponnampalam, E.N. The impact of supplementing lambs with algae on growth, meat traits and oxidative status. *Meat Science*, 98, pp. 135-141, 2014.

HUBERMAN, M., Miles, M. B. (2002). *The Qualitative Research Companion*. Sage Publications. ISBN 0-7619-1190-1

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabela 3939: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. [Rio de Janeiro,2021c]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 26 fev. 2022.

KOCH, A. M.; Gasparetto, V.; Ensslin, S. R. Avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos agroalimentares: aplicação do processo Proknow-C para geração de conhecimento, *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, set/dez, 2021. DOI: https://doi.org/10.21446/scg_ufrj.v0i0.43437

LALLJEE, S. V. et al. The potential of small ruminant farming as a means of poverty alleviation in rural southern India. *Tropical Animal Health and Production*, [s. l.], v. 51, n. 2, p. 303–311, 2019.

LANDIM, A. V. et al. Sheep meat production in the Brazilian semi-arid region: crossing between indigenous breeds. *Tropical Animal Health and Production*, [s. l.], v. 53, n. 5, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02947-1>.

LEES, N.J., Nuthall, P. Case study analysis on supplier commitment to added value agri-food supply chains in New Zealand. *Agric Econ* 3, 4 (2015). <https://doi.org/10.1186/s40100-014-0024-z>

LEITE, J. H. G. M. et al. Adaptive assessment of small ruminants in arid and semi-arid regions. *Small Ruminant Research*, [s. l.], v. 203, n. August, 2021.

LIMA, L. R., Filho, J. A. D. B. (2013). Impacto do manejo pré-abate no bem-estar de caprinos e ovinos. *Journal of Animal Behaviour Biometeorol*, v.1, n.2, p.52-60 (2013). ISSN 2318-1265

LÔBO, R. N. B.; Opportunities for investment into small ruminant breeding programmes in Brazil. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, [s. l.], v. 136, n. 5, p. 313–318, 2019.

LÔBO, R. N. B.; LÔBO, A. M. B. O. Evolução Do Melhoramento De Caprinos e Ovinos No Brasil. *Embrapa Caprinos e Ovinos*, [s. l.], 2012.

LÔBO, R. N. B.; LÔBO, A. M. B. O. Melhoramento genético como ferramenta para o crescimento e o desenvolvimento da ovinocultura de corte. *Rev. Bras. Reprodução Animal*, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 247–253, 2007.

LOPES, M. A., Maia, E. M., Bruhn, F. R. P., Custódio, I. A., Rocha, C. M. B. M., Faria, P. B. (2017). Fatores associados à percepção e atitude de consumidores de carne bovina com certificação de origem em Uberlândia, Minas Gerais. *Economia e Extensão Rural, Rev. Ceres, Viçosa*, v. 64, n.1, p. 031-039, jan/fev, 2017. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201764010005>

LUCENA, L. P.; Campelo, E.; Michels, I. L. O Sistema Agroindustrial da Carne Ovina e suas Alianças Mercadológicas, *Revista de Ciências Gerenciais*, Vol. 15, Nº 22, Ano 2011.

MAGALHÃES, K. A. et al. Ovinocultura e caprinocultura: Conjuntura econômica, aspectos produtivos de 2017 e perspectivas para 2018. [S. l.: s. n.], 2018.

MARSHALL, C., Rossman, G. B. (2016). Designing Qualitative Research. Sixth Edition. ISBN 978-1-4522-7100-2

MATZEMBACHERA, D. E., Stangherlina, I. C.; Slongoa, L. A.; Cataldi, R. An integration of traceability elements and their impact in consumer's trust. Food Control 92 (2018) 420–429

MCMANUS, C. et al. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation. Brazilian Journal of Science and Technology, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 3, 2014.

MEDEIROS, J. X.; Brisola, M. V. Gestão e organização no agronegócio da ovinocaprinocultura. Primeira edição. Contagem: Santa Clara Editora, 2009. 219p.

MEDEIROS, J. X.; Costa; N. G. O Agronegócio da Ovinocultura de Corte no Brasil. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 42., 2005, Goiânia. Anais. Goiânia: SBZ, 2005. CD-ROM. (Palestra proferida)

MERRIAM, S. B., and E. J. Tisdell. 2015. Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.

MESQUITA, F. L. T.. Caprinos e ovinos vol. 2. [s. l.], v. 2, 2020.

METTLER, M. (2016). Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here. In Proceedings of the 2016 IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom) (pp. 1-3). IEEE.

MUELLER, J. P. et al. Community-based livestock breeding programmes: Essentials and examples. Journal of Animal Breeding and Genetics, [s. l.], v. 132, n. 2, p. 155–168, 2015.

NAGAOKA, M. P. T. et al. Gestão De Propriedades Rurais: Processo Estruturado De Revisão De Literatura E Análise Sistêmica. R. Bras. Agrociência, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 410–419, 2011.

NOGUEIRA FILHO, A.; Kasprzykowski, J. W. A.. O agronegócio da Caprino-Ovinocultura no Nordeste brasileiro. [S. l.: s. n.], 2006. v. 4

OCDE/FAO—OCDE/FAO perspectivas agrícolas 2018–2027, Publicaciones de la OCDE, París/Organizaciones de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Available online: https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/ocde-faoperspectivas-agricolas-2018-2027_agr_outlook-2018-es (acessado em 13 de julho de 2023).

PANNIER, L.; Gardner, G.E.; Pearce, K.L.; MCDonagh, M.; Ball, A.J.; Jacob, R.H.; Pethick, D.W. Associations of sire estimated breeding values and objective meat quality measurements with sensory scores in Australian lamb. *Meat*

PINHEIRO ROGÉRIO, M. C. et al. Economic viability of finishing lambs in the feedlot using bovine cheese whey as a dietary ingredient. *Small Ruminant Research*, [s. l.], v. 170, n. June 2016, p. 131–136, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.11.018>.

PONNAMPALAM, E.N., Kerr, M.G., Butler, K.L., Cottrell, J.J., Dunshea, F.R., Jacobs, J.L., 2019. Filling the out of season gaps for lamb and hogget production: Diet and genetic influence on carcass yield, carcass composition and retail value of meat. *Meat Sci.* 148, 156–163. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.08.027>

RASHID, Y., Rashid, A., Warraich, M. A., Sabir, S. S., Waseem, A. (2019), Case Study Method: A Step-by-Step Guide for Business Researchers, *International Journal of Qualitative Methods*, Volume 18: 1–13

RESENDE, Kleber Tomás et al. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, [s. l.], v. 37, n. 2004, p. 191–196, 2008.

SAÑUDO, C., Alfonso, M., San Julián, R., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Zygoiannis, D., Stamataris, C., Piasentier, E., Mills, C., Berge, P., Dransfield, E., Nute, G.R., Enser, M., Fisher, A. V., 2007. Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. *Meat Sci.* 75, 610–621. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.09.009>

SARMENTO, José L R; Sena A.; Luciano S. Avanços no melhoramento genético na América Latina e perspectivas futuras. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, [s. l.], v. 25, p. 1–2, 2017.

SENA, Luciano. et al. Avanços no melhoramento genético de ovinos da raça Santa Inês. *Revista Científica de Produção Animal*, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 37–45, 2021.

SENAR. Ovinocultura: Criação e manejo de ovinos de corte. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, [s. l.], n. 265, p. 92, 2019. Disponível em: https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/265_Ovino_corte.pdf.

SHEAR, H. E., Pendell, D. L. (2020). Economic Cost of Traceability in U.S. Beef Production. *Frontiers in Animal Science, Sec. Product Quality, Volume 1*, <https://doi.org/10.3389/fanim.2020.552386>

SORIO, A.; RASI, L. Sheep farming and clandestine slaughter: a fiscal problem or a market solution? *Journal of Agricultural Policy*, Year XIX, n. 1, p. 71-83, 2010.

SU, Z., Li, Q., & Xie, J. (2019). Based on data envelopment analysis to evaluate agricultural product supply chain performance of agricultural science and technology parks in China. *Custos e Agronegócio Online*, 15(1), 314-327. [18]

TAPSCOTT, D.; Tapscott, A. (2017). *How Blockchain Will Change Organizations*. MIT Sloan Management Review; Cambridge Vol. 58, Ed. 2, 10-13. <http://mitsmr.com/2gbIHrI>

TOLEDO, JC Quality coordination in production chains: structure and method for agrifood chains. *Management & Production*, v. 11, no. 3, p. 355-372, 2004.

TOLEDO, J. C.; Scalco, A. R.; Lima, L. S.; Borrás, M. A. A.; Simão, S. B. Proposição de Modelo para Coordenação da Qualidade em Cadeias de Produção Agroalimentares. In: *International conference on agri-food chain economics and management*, 4., 2003, Ribeirão Preto. *Proceedings...* Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2003. CD-ROM.

TOMASZEWSKI, L. E., Zarestky, J., Gonzalez, E. (2020), Planning Qualitative Research: Design and Decision Making for New Researchers. International Journal of Qualitative Methods. Volume 19: 1–7

VENTURA, D. J. V., Santos, B.A. Impacto de caprinos e ovinos sobre a comunidade de plantas regenerantes na caatinga. Gaia Scientia, [S. l.], v. 14, n. 2, 2020. DOI: 10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n2.50597. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/article/view/50597>. Acesso em: 11 nov. 2022.

ZYLBERSZTAJN, D.; Farina, E. M. M. Q. Strictly Coordinated Food-Systems: Exploring the Limits of Coasian Firm. International Food And Agribusiness Management Review, v. 2, n. 2, p. 249-265, 1999

CAPÍTULO 2

“GESTÃO DA QUALIDADE DA CARNE OVINA COM QR CODE”

Trabalho redigido de acordo com as normas para publicação no periódico Food Control, com exceção do idioma.

RESUMO: Os rebanhos de ovinos no Brasil estão concentrados nas regiões Nordeste e Sul e as cadeias produtivas da carne ovina podem se beneficiar dos polos de produção com a estruturação da coordenação da qualidade, seja por meio de cooperativas, associações ou confinadores de ovinos, escoando a produção para o mercado certificado. Os ovinos abatidos no estado de São Paulo são produzidos majoritariamente nos estados da Bahia e do Rio Grande do Sul e transportados após o desmame para confinadores e indústrias frigoríficas do estado. Dentro desse cenário, foi estudado uma cadeia produtiva coordenada por uma empresa de gestão zootécnica, utilizando dispositivos eletrônicos, software de gestão rural e QR code nas embalagens dos cortes cárneos para compreender como a utilização do QR code pode contribuir com a coordenação da qualidade em fornecedores, indústrias processadoras da carne e as empresas do mercado varejista e *food service*. Foram estudados a coordenação, fluxos de informações, fluxo de materiais e falhas nos fluxos durante a produção e distribuição correspondentes a 10 abates realizados no período de 2019 e 2020. Foram abatidos 350 cordeiros e produzidos 14 tipos de produtos cárneos, entre cortes porcionados e embutidos. Os cortes foram comercializados em 26 cidades do estado de São Paulo, incluindo a região metropolitana, no segmento do varejo e *food service*, totalizando 120 estabelecimentos atendidos. O pesquisador acompanhou as etapas de produção (engorda), abate, desossa, distribuição, posicionamento dos produtos nas gôndolas (varejo) e preparos das carnes (*food service*), e realizou a coleta de dados zootécnicos, dados da indústria, requisitos de qualidade exigidos pelos agentes da cadeia produtiva. Realizou entrevistas qualitativas e análises de documentos. A rastreabilidade na cadeia foi considerada parcial, pois os cordeiros só eram identificados após chegarem no confinamento e os dados de origem compilados por lote, devido às estruturas da indústria de abate e desossa não permitirem a identificação individual das carcaças e dos cortes. Os clientes da carne ovina com QR code de origem adotaram a ferramenta como um requisito da qualidade e diferencial competitivo do produto em relação a concorrência. A demanda foi comunicada aos agentes da cadeia produtiva e compreendida, o que resultou na aceitação das coletas de dados necessárias para o fluxo de informações do animal para a embalagem dos produtos. Não foram identificadas falhas no processo produtivo da cadeia nos 10 abates estudados. As incertezas se concentram no acesso às informações de origem do QR code pelos consumidores do segmento *food service*, vez que o produto perde a embalagem antes de chegar ao consumidor. A gestão da qualidade com QR code de origem se mostrou aplicável, de fácil compreensão pelos agentes da cadeia e demanda de tecnologias que já estão amplamente disponíveis.

Palavras-chave: rastreabilidade, qualidade, estrutura de governança, carne de ovinos

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, como maior exportador de proteína animal do mundo (FAO, 2022), enfrenta desafios para atender a demanda interna de carne ovina, o que o torna um importador desse tipo de carne (IBGE, 2022). A região Nordeste do país concentra a maior parte da população de ovinos, com destaque para o estado da Bahia (BA) como detentor do maior rebanho desde 2016, seguido pelo estado do Rio Grande do Sul (RS).

Apesar do estado de São Paulo possuir indústrias especializadas no abate de ovinos, ocupa o décimo terceiro lugar em termos de tamanho do efetivo ovino, com um total de 330.669 cabeças em 2020, representando uma redução de 2,4% em relação ao ano anterior (IBGE, 2022). Firetti (2017) destacou que a população de São Paulo é a maior consumidora de carne ovina do país, especialmente na região metropolitana, onde se encontram centros gastronômicos.

No entanto, estima-se que do total dos ovinos produzidos no Brasil, 75,6% dos rebanhos não são registrados quando vendidos, o que gera a hipótese de estarem sendo comercializados de forma clandestina, consequentemente, sem fiscalização (IBGE, 2019). O abate clandestino é um fator que limita a melhoria das relações contratuais entre a indústria e o varejo, pois não resulta em cortes padronizados e marcas, nem garante a segurança sanitária ao consumidor, uma vez que no mercado informal não se faz exigências quanto a qualidade dos produtos, que são distribuídos sem condições adequadas de transporte (Sorio & Rasi, 2010).

O sistema de produção animal pode afetar a qualidade da carne ovina pela alteração da época ou estação climática de nascimento, crescimento, terminação e abate dos animais. Sabe-se que a genética, o sexo, a idade e o manejo dos animais, incluindo o regime alimentar, causam variação na composição nutricional dos cortes de cordeiro (Hopkins et al., 2014; Pannier, Gardner, Pearce, et al., 2014).

Para entregar no mercado produtos de melhor qualidade e estabelecer uma relação de confiança com os clientes, Batten (2008) observou que, quando os princípios da gestão da qualidade total (GQT) são aplicados à gestão da cadeia de suprimentos (GCS), cria-se um sistema robusto que padroniza procedimentos para a qualidade na cadeia, desde os fornecedores de matéria-prima até os clientes. Além disso, a rastreabilidade, a certificação e a construção de marca têm sido adotadas como mecanismos para a redução de assimetria de informação e incertezas no mercado de produtos agroalimentares (Vinholins et. al., 2012).

Os consumidores têm recorrido à tecnologia para obter informações sobre a origem dos produtos, como o uso de QR codes nas embalagens das carnes, como demonstrado em estudos como o de Maciel (2011), que propôs a adoção do QR code no rótulo das embalagens de produtos de pesca para facilitar o processo de fiscalização e controle ao longo da cadeia produtiva e disponibilizar aos consumidores acesso às informações que os auxiliem na tomada de decisão de compra.

A adoção de tecnologias de rastreabilidade, como o Blockchain (BC), tem mostrado potencial para abordar essas questões nas cadeias de suprimentos agroalimentares. O BC é um sistema compartilhado ou distribuído, visível ao público, que permite rastrear os alimentos desde a fazenda até o consumidor final de forma permanente, segura e pública (Nakamoto, 2008). Por meio do uso de criptografia e algoritmos avançados de computador, o BC pode verificar e registrar transações envolvendo carne bovina, proporcionando aos consumidores informações precisas sobre a origem, criação, tratamento e impactos ambientais da carne (Gaubinger, 2015).

A implementação de tecnologias de BC pode envolver custos adicionais, o que pode resultar em preços mais altos para os produtos a curto prazo. Esses custos incluem a transição para plataformas de BC, contratação de profissionais especializados em BC, como engenheiros e desenvolvedores de software, e as mudanças necessárias em hardware e infraestrutura (Silvano, 2021).

A utilização de tecnologias de rastreabilidade também pode promover a confiança do consumidor, uma vez que permite a verificação independente das informações fornecidas pelos produtores e a transparência ao longo da cadeia de suprimentos agroalimentares (Wang et al., 2022). O autor destacou que os consumidores estão cada vez mais preocupados com a origem e a qualidade dos alimentos que consomem, e a rastreabilidade pode atender a essa demanda por informações confiáveis e transparentes.

Dessa forma, a rastreabilidade como ferramenta para a gestão da qualidade nas cadeias de suprimentos agroalimentares, no caso da carne ovina, apresenta potencial para melhorar a qualidade do produto e aumentar a confiança do consumidor. No entanto, é importante considerar os custos e desafios associados à implementação dessas tecnologias, bem como a necessidade de regulamentações adequadas para garantir sua eficácia e adoção generalizada (Wang et al., 2022).

Segundo Yam, Takhistov e Miltz (2005), a integração de embalagens inteligentes aos sistemas de rastreabilidade existentes poderia proporcionar canais de comunicação mais eficazes. Os códigos de barras, QR codes e as etiquetas de RFID (identificação por

radiofrequência) permitem a criação de registros eletrônicos e o compartilhamento de informações, especialmente quando conectados a dispositivos externos capazes de medir rapidamente os atributos de qualidade e monitorar a segurança dos alimentos. Essa abordagem possibilita maior eficiência no monitoramento e na garantia da qualidade dos produtos alimentícios (Wang et al., 2022).

2. OBJETIVOS

O presente estudo tem por objetivo geral compreender como a utilização do QR code nas embalagens dos cortes cárneos pode contribuir com a coordenação da qualidade na cadeia produtiva e tem como objetivos específicos:

- Compreender a viabilidade operacional e técnica da utilização de dispositivos eletrônicos e software de gestão zootécnica no processo de produção da carne;
- Compreender como a utilização da ferramenta de QR code pode auxiliar na coordenação da qualidade e ser valorizada pelos segmentos de varejo e *food service*;
- Coletar dados para compreender e elaborar o fluxo de informações e o fluxo de materiais do produtor rural até o consumidor da carne de ovinos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no estado de São Paulo, abrangendo agentes da cadeia produtiva da carne de ovinos representados pelo confinamento (Cabanha Guarantan), indústrias (DomPig e Villa das Carnes), empresa de gestão zootécnica (CordeiroBIZ), varejo e *food service*. Para a compreensão da aplicação da metodologia e distribuição da coleta de dados nos agentes estudados, foi elaborada a Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição da coleta de dados nos agentes da cadeia produtiva da carne ovina estudados

MÉTODO DE COLETA DE DADOS	QUANTIDADE DE VEZES QUE CADA AGENTE DA CADEIA PRODUTIVA FOI ABORDADO PELO PESQUISADOR				
	CONFINAMENTO	INDÚSTRIAS	EMPRESA DE GESTÃO	VAREJO	FOOD SERVICE
Observação participante (Creswell & Poth, 2018)	10	0	20	60	40
Entrevistas semi estruturadas (Rashid, 2019)	10	10	10	60	40
Grupos focais (Tomaszewski, 2020)	2	0	20	0	10
Análise documental (Rashid, 2019)	sim	sim	sim	não	não
Conteúdos abordados nos métodos da pesquisa	Requisitos de qualidade - compra e produção de cordeiros	Controle da qualidade, programação de cortes e embalagem	Coordenação da qualidade, falhas nos fluxos, incertezas, ações oportunísticas	Requisitos de qualidade - carne de ovinos (produto e embalagem)	
	Utilização do QR code e equipamentos - fluxos, funcionalidades e dados	Utilização do QR code - fluxos, dados de inspeção sanitária e produto	Gestão da qualidade e dados com QR code	Acesso aos dados do QR code, fluxos, funcionalidades e engajamento	
Perfil dos participantes	Proprietário	Sócia do abatedouro	Sócios	Sócios	Sócios
	Gerente da Fazenda	Sócio do entreposto	Vendedores	Gerentes	Chefs
		Gerente do entreposto	Técnico - Qualidade	Vendedores	Gerentes
					Atendentes

Fonte: elaborada pelo autor

Para a avaliação qualitativa das abordagens utilizadas nas coletas de dados foram definidos os métodos a seguir, como a observação participante; aplicação de entrevistas, grupos focais e análise documental, detalhados no Apêndice 1.

- Observação participante: Envolveu a imersão ativa do pesquisador no ambiente de pesquisa, interagindo e observando os participantes em suas atividades cotidianas. Isso permitiu ao pesquisador obter uma compreensão aprofundada das dinâmicas sociais,

comportamentos e interações, capturando informações que talvez não fossem obtidas apenas por meio de questionários ou entrevistas (Creswell & Poth, 2018).

- Entrevistas semiestruturadas: Forma comum de coleta de dados qualitativos, permitiu ao pesquisador obter informações detalhadas e perspectivas dos participantes. Elas foram semiestruturadas ou não-estruturadas, dependendo do grau de flexibilidade nas perguntas e respostas. As entrevistas foram individuais e em grupo e os dados foram registrados e transcritos posteriormente para análise (Rashid, 2019).

- Grupos focais: Foram realizadas sessões de discussão em grupo, principalmente entre a equipe da empresa de gestão zootécnica, nas quais os participantes foram incentivados a compartilhar suas perspectivas, experiências e opiniões sobre os temas em questão. Essa abordagem foi útil para explorar questões sociais, culturais e interpessoais, permitindo ao pesquisador obter uma compreensão coletiva (Tomaszewski, 2020).

- Análise documental: Envolveu a revisão e análise de documentos, como relatórios, diários, cartas, registros e outras fontes de dados escritos. Essa abordagem permitiu ao pesquisador examinar informações históricas, contextuais e discursivas relevantes para a pesquisa em questão (Rashid, 2019).

Seleção dos agentes para compor a cadeia produtiva da carne ovina com QR code: dois critérios foram fundamentais para a escolha dos agentes, sendo eles a localização e a infraestrutura disponível, além da disponibilidade de compor a cadeia produtiva e cumprir os acordos. A empresa de gestão zootécnica (CordeiroBIZ) estava conveniada com a FMVZ – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, ambas localizadas em Botucatu – SP, onde foi estabelecido o estoque e centro de distribuição da carne ovina com o QR code para estabelecimentos no estado de São Paulo. O confinamento (Cabanha Guarantan) está localizado em Pratânia – SP e as indústrias localizadas em São Manuel – SP, ambos dentro de um raio de 25 quilômetros de Botucatu. Com relação às indústrias, elas atuavam com a prestação de serviços de abate e desossa para outras empresas. Dessa forma, foi possível constituir e estruturar o segmento de produção da carne de ovinos com QR code, coordenado pela empresa de gestão zootécnica.

Fornecedores dos ovinos para abate: o pesquisador visitou seis fazendas produtoras de ovinos no estado de São Paulo e realizou entrevistas para selecionar os fornecedores de cordeiros para empresa de gestão zootécnica. A propriedade selecionada foi a Cabanha Guarantan pelo volume de cordeiros disponíveis mensalmente para abate, aproximadamente

dois mil ovinos por mês, pela facilidade de acesso e disponibilidade em participar da pesquisa e das coletas de dados necessárias para implantação da cadeia produtiva.

Etapas de industrialização para a implementação da coordenação da qualidade: Durante o período de dezembro de 2019 a novembro de 2020, foram realizados 10 abates, totalizando 350 cordeiros abatidos. Para a prestação de serviços de industrialização, a empresa de gestão zootécnica firmou acordos com o abatedouro e o entreposto, ambos devidamente inspecionados pelo Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISP), a partir da comunicação dos objetivos da pesquisa, com a permissão para a realização de coleta de dados no local. Após o abate e processamento dos cortes cárneos, os produtos congelados foram transportados em caminhão refrigerado para armazenagem em câmara fria do Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ, Unesp, Botucatu.

Implantação da gestão da qualidade com QR code: Para a rastreabilidade dos animais e das carnes, a startup forneceu a licença para utilização do software SOCO – Sistema Operacional Customizado em Ovinocultura, para armazenamento e processamento de dados zootécnicos, forneceu o equipamento indicador Tru-Test XR5000, adquirido com recurso da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo nº 2016/08478-5) e para a identificação dos animais foi utilizado bottons com identificação eletrônica (RFID) e com bastão de leitura, cedidos para a pesquisa pela empresa Allflex-MSD. Para implantação da gestão da qualidade da carne ovina por QR code foi realizada revisão de literatura sobre rastreabilidade, tecnologias, estudos de caso, gestão da cadeia de suprimentos, requisitos de qualidade e produto, e definido o site “QR Code Generator” (<https://www.qr-code-generator.com/>) para a criação das imagens em código para inserir as informações de origem coletadas. Foram definidos o layout e design para acesso pelo QR code das embalagens da marca da carne.

Desenvolvimento da marca de carne e do portfólio de produtos para comercialização: Para o desenvolvimento da marca de carne ovina, a empresa startup CordeiroBIZ – Ovinocultura de Resultados Ltda., com auxílio da equipe de marketing, lançou a marca "Cordeiro Alto Padrão" e buscou o registro junto ao INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Com foco na comercialização dos produtos cárneos, a empresa estruturou os

setores fiscal e jurídico, e contratou a licença para a utilização do “Conta Azul”, que é um sistema ou programa de gestão financeira e contábil voltado para pequenas empresas.

Para o desenvolvimento do portfólio de produtos da marca foi realizada uma revisão de literatura para verificar qual a demanda do mercado e optou-se por cortes porcionados de carne *in natura*, de animais jovens pelo sabor suave (Pannier, 2014), incluindo embutidos e processados. Com essas informações, foi definido a primeira operação de abate com oito produtos, sendo eles: paleta, carré francês, carré curto, pescoço fatiado, sela (lombo com osso), costela, picanha e blend de pernil e fraldinha (carne moída), esse último com foco comercial para o *food service*. A partir do terceiro abate foram implementados mais sete produtos que estavam na programação de lançamentos da marca, sendo eles: pernil inteiro, capitão steak (pernil fatiado), stinco de pernil, T-bone (sela fatiada), linguiça com vinho tinto, linguiça com especiarias e hamburguer temperado. Ao final, o corte sela foi retirado de linha devido à baixa demanda do mercado pelo produto, totalizando no final 14 produtos em comercialização, como demonstrado na Figura 1.



Figura 1. Portfólio com os 14 produtos comercializados pela empresa de gestão zootécnica detentora da marca “Cordeiro Alto Padrão”

Fonte: CordeiroBIZ

Coleta de dados para implementação da marca de carne ovina com QR code: Foram realizadas coletas de dados desde a etapa de produção dos animais, passando pelo processamento da carne e distribuição no varejo até chegar ao consumidor.

A frequência das coletas foi semanal e em conjunto com o gerente do confinamento e técnicos da empresa de gestão zootécnica, para a seleção dos lotes a serem terminados em confinamento, com coleta dos dados dos animais e agendamento do abate e da desossa com 15 a 20 dias de antecedência. O processo de coleta de informações para a criação do QR code iniciou-se na coleta de dados conduzida pela empresa de gestão zootécnica no confinamento de cordeiros.

- Coleta de dados na etapa de produção dos animais: A primeira etapa da coleta de dados no confinamento era realizada 72 horas após a chegada dos cordeiros desmamados para a engorda, momento em que os animais foram identificados com identificação visual e eletrônica por bottom RFID e os dados zootécnicos (raça, idade, sanidade, nutrição, peso e escore de condição corporal) foram coletados com auxílio do bastão de leitura RFID e automaticamente enviados ao computador de campo “XR-5000” via Bluetooth®. O equipamento XR-5000 gerou planilhas com os dados que foram importados para o software de gestão zootécnica SOCO. No dia anterior ao abate programado, a segunda e última etapa da coleta de dados no confinamento foi realizada no lote monitorado para coletar os mesmos dados listados anteriormente e autorizar a ida dos animais para o frigorífico.

Após o agendamento das operações de produção, a equipe de marketing gerou o QR code para ser nos rótulos e enviados para o entreposto.

- Coleta de dados na etapa de processamento na indústria frigorífica: As coletas de dados foram realizadas durante os abates, com monitoramento do lote antes do abate (identificação dos animais), avaliação visual das operações de abate e avaliação visual das carcaças, com a coleta dos pesos das carcaças quentes. Após o resfriamento das carcaças em até 24 horas, elas eram direcionadas para o entreposto, localizado no mesmo município.

Na desossa das carcaças, um técnico da empresa de gestão zootécnica acompanhava a linha de processamento das carcaças para monitorar o padrão dos cortes, retirada de gordura, preparo de embutidos, embalagem e rotulagem dos produtos com QR code de origem.

Em um prazo de até 48 horas após a desossa, os produtos congelados eram transportados em caminhões refrigerados para as unidades de congelamento da FMVZ, sendo acondicionados em caixas de 20 kg contendo apenas um tipo de corte. Esses produtos foram conferidos e armazenados no estoque. Durante a recepção, novos dados foram coletados como peso total de cada corte produzido. As coletas de dados do segmento de “produção” da carne

se encerram na recepção das carnes, conferência das caixas, peso dos cortes, armazenamento e cadastro dos dados no “Conta Azul”.

Concluídas as coletas de dados, as informações foram registradas em planilhas pelos técnicos e enviadas a equipe de marketing, que atualizava o código criado para aquele lote abatido. A partir desse momento, todos os QR code dos produtos passavam a disponibilizar acesso com os dados de origem do lote.

- Coleta de dados na etapa de comercialização da marca de carne com QR code de origem: Com o objetivo de comercializar os cortes de carne ovina, foram contratados e capacitados vendedores para uso da tecnologia de rastreabilidade com QR code na abordagem de venda, bem como apresentar aos clientes como utilizar tecnologia, vantagens competitivas e credibilidade por meio do acesso das informações de origem dos cortes cárneos. Para a disponibilizar os cortes cárneos da marca foi definido o contato direto com os clientes (varejo e *food service*) e por meio de pedidos de compra enviados pelos vendedores da marca.

Ao todo, foram 26 municípios atendidos e a carne ovina distribuída em mais de 120 estabelecimentos nos segmentos de varejo e *food service*. O pesquisador realizou as visitas para coletar dados, junto dos vendedores e individualmente, nas mesorregiões onde as carnes foram comercializadas.

As informações de estoque e venda dos produtos cárneos foram armazenadas no sistema “Conta Azul” para monitoramento. As operações de venda foram realizadas até outubro de 2021.

- Coleta de dados na etapa de distribuição (varejo e *food service*) da marca de carne com QR code de origem: Após a entrega dos produtos, os vendedores, acompanhados do pesquisador, realizaram visitas para conferir a disposição dos produtos na gôndola e fixaram painéis promocionais da marca com incentivos para acesso ao QR code de origem nos pontos de venda. Nas visitas, os produtos foram conferidos quanto a permanência do rótulo, condição do vácuo das embalagens e condição das áreas de congelamento. As abordagens metodológicas foram realizadas para identificar os requisitos de qualidade demandados, percepções qualitativas e adesão do QR code de origem como um requisito de qualidade.

Os vendedores, acompanhados do pesquisador, realizaram a coleta de dados no segmento de *food service* e participaram de degustações dos produtos da marca em diferentes preparos, realização de testes e eventos com foco na degustação da carne de ovinos. Foi possível coletar percepções qualitativas e realizar entrevistas não estruturadas com os chefs e gerentes para identificar requisitos de qualidade demandados.

Forma de análise dos dados: Os dados zootécnicos na fazenda foram coletados com o auxílio de dispositivos eletrônicos que geraram planilhas com os dados. Esses dados foram importados no software SOCO, para armazenamento e posterior análise. Os dados do abate foram transcritos para planilhas e armazenados em computador para posterior análise. Os dados das vendas foram processados diretamente no sistema “Conta Azul”. Após a coleta dos dados, foi necessário organizar e compilar as informações de forma sistemática. Isso envolveu transcrição das anotações e registros, codificação das respostas, categorização de temas, e estruturação dos dados em um formato que facilitou a análise subsequente.

A análise dos dados qualitativos requereu uma abordagem interpretativa e indutiva. Nesse processo, o pesquisador buscou identificar padrões, relações de causa e efeito, e temas emergentes nos dados coletados. A análise envolveu a utilização de técnicas como a codificação, categorização, identificação de temas recorrentes, comparação entre casos e interpretação dos significados subjacentes aos relatos e observações.

Foram utilizadas múltiplas fontes de dados, como entrevistas, observações e análise documental. A triangulação de fontes foi utilizada para aumentar a confiabilidade e validade dos resultados, permitindo uma compreensão mais completa e aprofundada dos fenômenos em estudo.

A coleta de dados foi realizada durante as entrevistas semiestruturadas e não estruturadas e registradas o maior número possível de informações relevantes. Isso foi feito por meio de anotações escritas no formato *brainstorm* (anotações livres) em grupos focais, registros em fotografias e vídeos, dependendo da natureza do dado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtos de carne de ovinos, produzidos no sistema estudado, foram distribuídos aos setores de venda a varejo e *food service*, congelados, embalados a vácuo e possuíam rótulos com o QR code. Nos pontos de venda, foram instalados painéis que incentivavam os clientes a acessarem informações usando a câmera do dispositivo móvel para ler o QR code. Ao acessar o link fornecido, os consumidores puderam visualizar informações relevantes sobre a origem da carne ovina, conforme exemplificado na Figura 2.



Figura 2. Embalagens e rótulos com o QR code, painel para pontos de venda e informações acessadas pelo QR code com dispositivos

Fonte: CordeiroBIZ

Com os resultados de peso antes do abate e peso da carcaça quente foram geradas as informações de taxa de rendimento de carcaça em porcentagem. Com os dados de peso de carcaça quente e peso total dos cortes foram geradas as informações de taxa de perda na desossa em porcentagem. Essas informações, somadas aos dados de raça, idade e dieta coletados na fazenda, concluiu-se o total de informações desejadas para serem adaptadas e disponibilizadas no QR code de origem das embalagens (Figura 3). O sexo foi informado junto dos dados de padrão racial, por exemplo, “machos cruzados Pool Dorset” ou “machos cruzados Dorper”, sendo que em oito dos dez abates realizados foram abatidos cordeiros machos, principalmente devido a disponibilidade do fornecedor.

As informações inseridas no QR code foram padronizadas em planilhas para todos os 10 ciclos de abates observados. Dessa forma, a equipe de marketing produziu e publicou as informações de origem dos lotes para os QR codes.

LOGOTIPO DA MARCA		
IMAGEM DA FAZENDA		
NOME DA FAZENDA:	CIDADE:	
INFORMAÇÕES TÉCNICAS SOBRE A EMBALAGEM:		
INFORMAÇÕES TÉCNICAS SOBRE O RÓTULO:		
INFORMAÇÕES SOBRE OS CORTES REALIZADOS NA DESOSSA:		
MAPA DOS CORTES NO ANIMAL		
INFORMAÇÕES GERAIS DO LOTE		
FAZENDA DE ORIGEM:	CIDADE:	
TOTAL DE CORDEIROS ABATIDOS:	IDADE MÉDIA DO LOTE:	PADRÃO RACIAL:
SISTEMA DE CRIAÇÃO E DIETA:		
INFORMAÇÕES GERAIS DO ABATE		
DATA DO EMBARQUE:	DATA DO ABATE:	CIDADE:
PESO VIVO NO EMBARQUE:	PESO DA CARÇA QUENTE:	RENDIMENTO DE CARÇA:
INSPEÇÃO SANITÁRIA:		
IMAGENS DO LOTE ABATIDO		

Figura 3. Imagem da planilha com as informações direcionadas ao marketing para elaboração da webpage que será inserida nos QR codes de origem

Fonte: CordeiroBIZ

4.1. Gestão da qualidade e rastreabilidade na Estrutura de Governança

4.1.1. Tipo de rastreabilidade da cadeia produtiva da carne ovina

O sistema de rastreabilidade na cadeia produtiva estudada foi classificado como parcial e limitou-se aos dados de origem de cada lote de abate, e não do animal individual. A empresa de gestão zootécnica tentou implementar a rastreabilidade individual, porém, foi identificada a ausência de mecanismos tanto na indústria frigorífica quanto no entreposto para identificar individualmente as carcaças e os cortes. Além desse fato encontrado, não foi possível rastrear a origem dos cordeiros desmamados comprados pelo confinador.

De acordo com os gestores do confinamento, os cordeiros desmamados para serem confinados em Botucatu – SP eram produzidos majoritariamente na região Nordeste, provenientes do estado da Bahia (BA), e em segundo lugar do estado do Rio Grande do Sul (RS), na proporção de 80% e 20% respectivamente. Cordeiros também foram comprados no estado de São Paulo e no Mato Grosso do Sul, porém, não chegaram a representar 5% do total. Durante o período de novembro de 2019 a novembro de 2020, os custos de compra do cordeiro desmamado variaram de R\$ 7,50 a R\$ 9,50/kg/animal vivo oriundos da BA e R\$ 9,00 a R\$ 11,00/kg/animal vivo oriundos do RS.

Ainda de acordo com os gestores do confinamento, o sistema de compra compreende caminhões que recolhem cordeiros de diferentes propriedades rurais, das quais poucas identificam os animais, o que dificultaria a rastreabilidade dos cordeiros desses produtores. O confinamento não identificava os cordeiros, conseqüentemente, não possuía histórico dos lotes. Além do mais, seria necessária uma mudança cultural e capacitação junto aos produtores (cria) e a equipe de compra e transporte dos cordeiros desmamados para a organização, identificação e coleta de dados dos animais para que a rastreabilidade possa ser total, o que inviabilizaria a transação comercial.

Ambos os tipos de rastreabilidade têm suas vantagens e desafios. A rastreabilidade total fornece uma visão abrangente da cadeia produtiva, permitindo uma maior garantia da qualidade e segurança dos alimentos. No entanto, requer um sistema robusto de coleta e registro de informações em todos os estágios da produção, o que pode ser mais complexo e exigir maior investimento, pessoas capacitadas, uso de tecnologias robustas, enquanto a rastreabilidade parcial pode ser mais viável em termos de custo e implementação, mas pode apresentar lacunas na obtenção de uma visão completa da cadeia produtiva (Panetto et al., 2012).

4.1.2. Fluxo de informações para o QR code e tecnologias utilizadas

Não foram encontradas falhas no fluxo de informações para o QR code durante os 10 ciclos de abate observados nessa pesquisa. A utilização dos equipamentos apresentados na Figura 4. pela equipe da empresa de gestão zootécnica durante a coleta de dados no confinamento mostrou-se viável. Entretanto, requer capacitação técnica e investimento em infraestrutura, no caso da adoção do sistema na propriedade rural.

Para a melhor compreensão do fluxo de informações e equipamentos utilizados para a coleta, processamento e implantação dos QR codes, foi elaborada a Figura 4. com detalhes encontrados no processo.

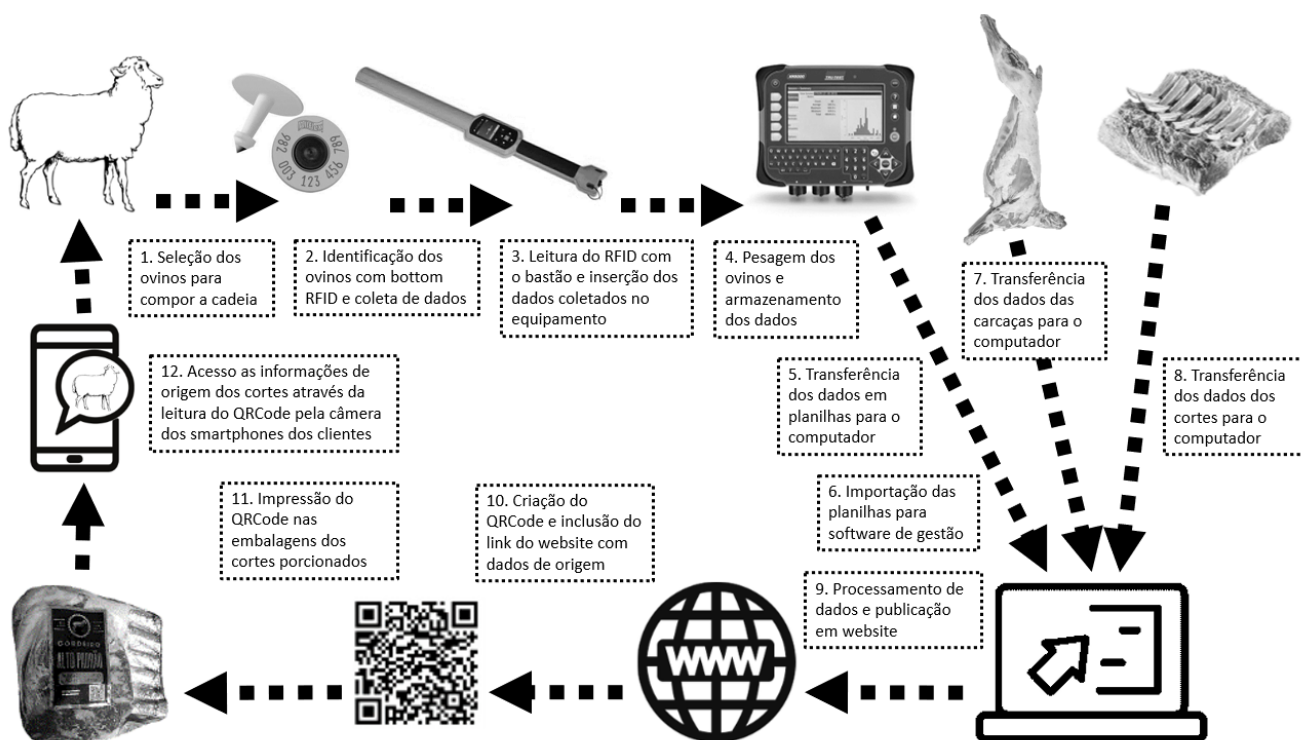


Figura 4. Fluxo de informações para o QR code de Origem e tecnologias utilizadas na marca de carne ovina “Cordeiro Alto Padrão”

Fonte: elaborada pelo autor

4.2. Estrutura de Governança da cadeia produtiva

A empresa de gestão zootécnica se apresenta como a coordenadora da cadeia produtiva, responsável pelas parcerias com os agentes da cadeia, por informar as demandas, requisitos de qualidade, coletar dados, compartilhar informações e monitorar o fluxo de materiais da fazenda até as gôndolas do varejo e *food service*. Segundo Toledo (2004), o agente coordenador desempenha quatro funções essenciais, que incluem: 1. Gestão do sistema de informações, abrangendo requisitos, administração e indicadores de qualidade; 2. Identificação e comunicação de problemas e oportunidades de aprimoramento; 3. Análise de problemas e soluções, envolvendo a definição de planos de ação para melhorias e 4. Acompanhamento, que compreende a implementação das ações de melhoria e avaliação dos resultados.

Para a melhor compreensão da cadeia produtiva da carne de ovinos estudada, ela foi dividida em dois segmentos, sendo eles o segmento de “produção” da carne, compreendendo os seguintes agentes: empresa de gestão zootécnica, produtores rurais, confinamento,

frigorífico e entreposto, e o outro o segmento de “distribuição” da carne, compreendendo o armazenamento dos cortes, transporte, varejo, *food service* e consumidores (Tabela 2.).

Tabela 2. Infraestrutura demandada para a cadeia, estrutura de governança e tipos de relações dos agentes com a marca de carne Cordeiro Alto Padrão

Infraestrutura do Arranjo	Agente	Localidade	Estrutura de Governança	Tipo de Relação com a Empresa de Gestão
Segmento de "Produção" da Carne				
Gestão e rastreabilidade com QR code	CordeiroBIZ Ltda	Botucatu - SP	Coordenador	Proprietário
Cordeiro para abate (matéria-prima)	Cabanha Guarantan	Pratânia - SP	Híbrida	Acordo de venda
Estrutura de abate	Abatedouro CowPig	São Manuel - SP	Híbrida	Prestação de serviços
Estrutura de desossa e embalagem	Entrepasto Villa das Carnes	São Manuel - SP	Híbrida	Prestação de serviços
Segmento de "Distribuição" da Carne				
Estrutura de armazenagem e congelamento	FMVZ-Unesp	Botucatu - SP	Hierarquia	Contrato de Convênio
Transporte para varejo e <i>food service</i>	Mais de um fornecedor	São Manuel - SP	Mercado	Prestação de Serviços
Varejo, <i>Food Service</i> e consumidores	Mais de um comprador	Mesorregiões de Ribeirão Preto, Bauru, Araraquara, Piracicaba, Campinas e metropolitana de São Paulo	Mercado	Compra dos produtos cárneos

Fonte: elaborada pelo autor

As estruturas de governança mencionadas na Tabela 2. foram estabelecidas com base nos atributos e aspectos comportamentais presentes que, segundo sugerido por Williamson (1985), podem ser classificadas em três categorias principais: mercado, hierarquia e forma híbrida. No caso do mercado, não há dependência entre compradores e vendedores, permitindo que cada parte estabeleça transações com novos parceiros sem incorrer em perdas econômicas. Por outro lado, a hierarquia envolve ativos específicos, exigindo mecanismos de coordenação e controle, como contratos estabelecidos para garantir o alinhamento das partes.

A forma híbrida, por sua vez, é uma abordagem intermediária entre o mercado e a hierarquia. É aplicada quando as partes envolvidas são autônomas, mas ao mesmo tempo dependentes uma da outra. Nesse caso, são adotadas estratégias que combinam características de mercado e hierarquia para garantir a eficiência e a colaboração entre as partes.

Na cadeia produtiva estudada, essas estruturas de governança foram estabelecidas levando em consideração a dinâmica das relações entre as partes envolvidas, a dependência mútua e a necessidade de coordenação e controle para garantir o bom funcionamento dos processos. Considerando que a implementação da rastreabilidade requer um controle mais rigoroso na gestão dos fluxos de informações e materiais dentro da cadeia, e que as informações contidas no QR code incluíam os dados dos agentes da cadeia (origem), houve um aumento na dependência mútua entre as partes envolvidas.

Segundo Neves (1995) e Medeiros (2009), existem alternativas na organização da produção, uma delas é a chamada quase-integração, que ocorre quando uma empresa detém equipamentos, insumos específicos, tecnologias ou marcas, os quais são operados por outra firma que atua em segmentos relacionados. Essas empresas formam alianças por meio de contratos, que podem ser tanto formais como informais, estabelecendo acordos entre os diversos atores da cadeia produtiva.

Além disso, no contexto da gestão das informações na cadeia de produção agroalimentar, observa-se uma expansão do conceito para abranger também aspectos relacionados à nutrição, incorporando informações sobre saúde, aspectos culturais e ambientais. Essa troca de informações é facilitada por meio de um agente coordenador, como destacado por Borrás (2005).

4.2.1. Estrutura de Governança e gestão da Cadeia de Suprimentos – Segmento “Produção” da Carne

Após a definição da composição dos agentes da cadeia produtiva, foi elaborado pelo pesquisador, no Power Point®, o fluxograma da estrutura de governança da cadeia contendo os fluxos de informações e materiais (animais, carcaças e cortes cárneos), bem como as falhas nos fluxos. De acordo com Croom (2000), a cadeia de suprimentos abrange a coordenação e integração do fluxo de materiais e informações entre os diferentes agentes da cadeia. Nesse estudo específico, envolve desde a obtenção das matérias-primas (ovinos) até a entrega do produto (carne) ou serviço (informações sobre a origem), com valor agregado.

Com o objetivo de determinar o tipo da cadeia produtiva em análise, foram estudadas características distintas que incluiu a maneira como a cadeia é administrada, sua estrutura organizacional, como se relaciona com outros participantes, a circulação de recursos e informações, o nível de coordenação e interação entre os envolvidos, a organização dos

processos de produção e as estratégias utilizadas para conquistar vantagens competitivas, conforme recomendado por Gonçalves (2012).

Borrás (2005) definiu que a gestão da cadeia de suprimentos (GCS) difere da abordagem da economia dos custos de transação (ECT) devido ao seu foco principal na administração dos fluxos de materiais e informações ao longo da cadeia de produção, buscando maior eficiência técnica. Por outro lado, a ECT se concentra nas relações entre empresas individuais com base em suas características específicas.

A estrutura de governança da cadeia em Power Point® foi atualizada em todos os 10 ciclos de produção e distribuição da carne à medida que novas informações foram coletadas e analisadas, até a versão final apresentada na Figura 5, contendo os fluxos de informações e materiais entre os agentes da cadeia no segmento de “Produção” da carne.

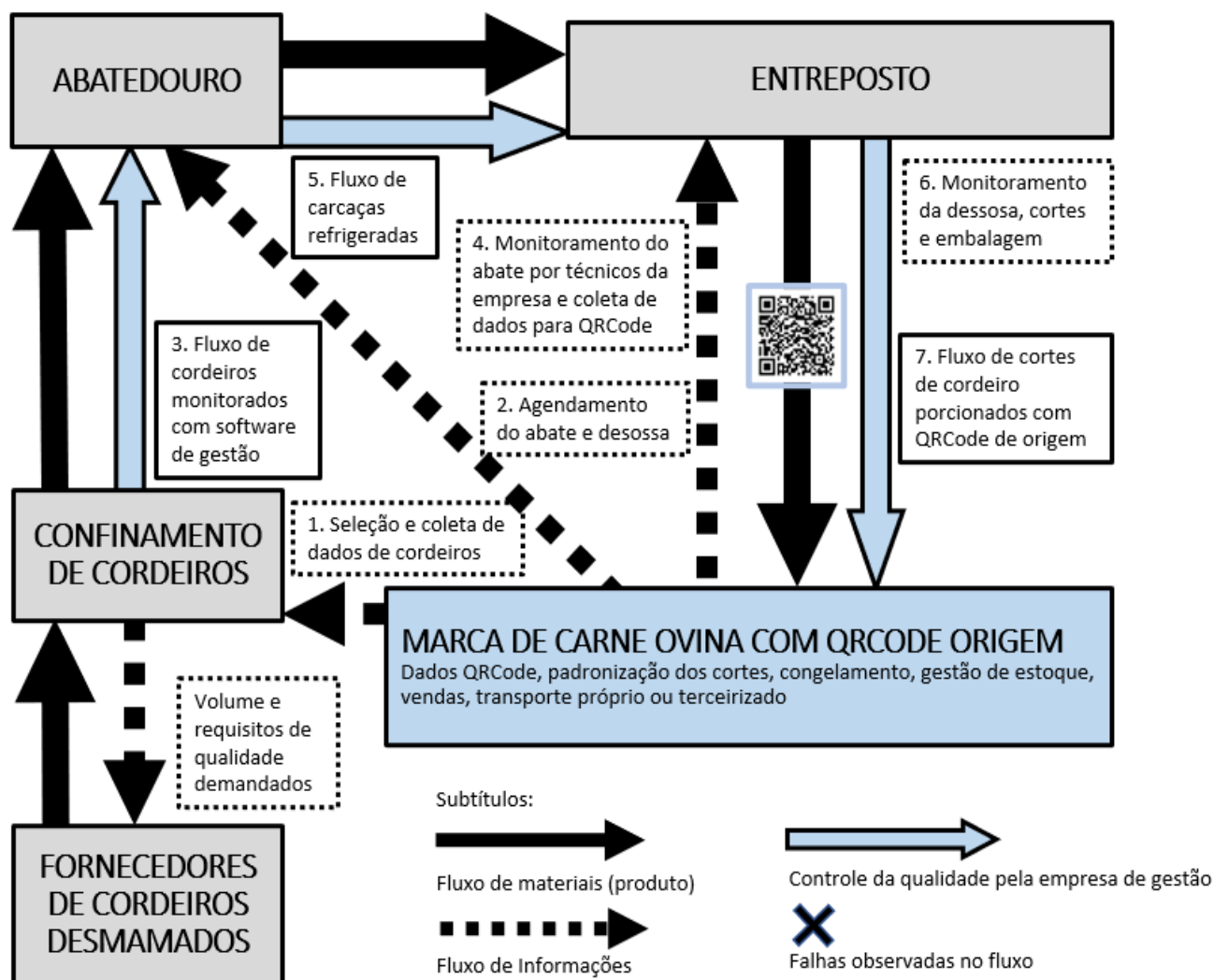


Figura 5. Estrutura de Governança, fluxo de informações e de materiais na cadeia produtiva coordenada pela empresa de gestão com QR code – Segmento “Produção” da carne

Fonte: elaborado pelo autor, adaptado de Alvarenga (2014), Borrás (2005) e Toledo (2003)

4.2.2. Ações Oportunísticas

A transparência nas transações por meio do QR code gerou uma relação de confiança entre os agentes. Dessa forma, como apresentado na Figura 5., não foram observadas falhas nos fluxos que resultassem em ações oportunísticas nas transações entre os agentes do segmento “Produção” da carne nos 10 ciclos de abate observados e os acordos firmados foram cumpridos.

O aspecto mais preponderante nesse contexto é a propensão a ações oportunísticas entre os parceiros, o que sinaliza que tais cenários apresentam maiores perspectivas de sucesso quando a supervisão ocorre de acordo com procedimentos rotineiros ou em circunstâncias particulares onde se verifica a existência de confiança mútua com base em experiências prévias, laços familiares, reputação ou outras condições que possam minimizar a ocorrência de ações oportunísticas (Caleman, 2010; Farina; Azevedo; Saes, 1997).

A depender da posição ocupada por um indivíduo na estrutura da cadeia produtiva, este pode obter vantagens diferenciadas no que diz respeito à circulação e partilha de recursos. Em uma posição estratégica, atuando como elo entre diversos atores na rede, essa pessoa pode se beneficiar ao ter acesso a uma ampla gama de informações. O oposto também se verifica, quando os atores envolvidos na rede podem sofrer desvantagens, especialmente pela escassez de informações disponíveis, o que, por sua vez, pode propiciar comportamentos oportunísticos (Schmitt, 2011).

A incerteza está relacionada à natureza imprevisível do futuro, à falta de transparência no mercado e à assimetria de informações, o que aumenta o risco de descumprimento dos termos e a possibilidade de ações oportunísticas. Essa incerteza tem uma forte conexão com a noção de racionalidade limitada, que resulta na criação de contratos incompletos (Azevedo, 2000). O autor aponta que a racionalidade limitada surge devido à impossibilidade de prever todos os eventos futuros, dadas as limitações cognitivas dos indivíduos, o que leva à criação de contratos intrinsecamente incompletos e ao aumento dos custos de transação.

4.2.3. Assimetria de informações

Complementarmente às visitas realizadas pela empresa de gestão, foi estabelecido um protocolo de comunicação permanente com os agentes para minimizar a assimetria das informações. Essa comunicação foi estabelecida por meio de visitas participativas, mensagens eletrônicas e coleta de informações para o QR code das embalagens.

A utilização do QR code se mostrou como uma ferramenta importante para minimizar a assimetria nas informações, pois os agentes compreenderam que a incompletude dos acordos firmados geraria ações oportunísticas para a marca e, conseqüentemente, para seus próprios negócios, vez que os agentes da cadeia eram apresentados nas informações contidas no QR code.

A assimetria de informações entre os atores na cadeia produtiva pode ocasionar incertezas, a falta de clareza em acordos e contratos e, como resultado, o risco moral, tal como conceituado por Williamson (1985) e confirmado por Machado (2000), Spers (2003) e Pitelli (2004) em contexto de cadeias agroindustriais. Os autores argumentam que ações oportunísticas podem ser uma decorrência do egoísmo extremado das partes envolvidas, potencialmente incluindo comportamentos enganosos, fraudes e descumprimento de promessas, sendo tais comportamentos influenciados pela presença de incertezas e prejudicando a previsibilidade e a cooperação.

Conforme apontado por Rocha Junior (2008), a presença de racionalidade limitada, custos de transação e comportamento oportunista impede a elaboração de contratos que sejam abrangentes o suficiente para abarcar todas as eventualidades e proteger plenamente as partes envolvidas.

4.2.4. Gestão da Cadeia de Suprimentos – Segmento “Distribuição” da Carne

Os fluxos de informações e materiais entre os agentes da cadeia no segmento de “Distribuição” da carne, bem como a estrutura de governança podem ser mais bem compreendidos pela Figura 6.

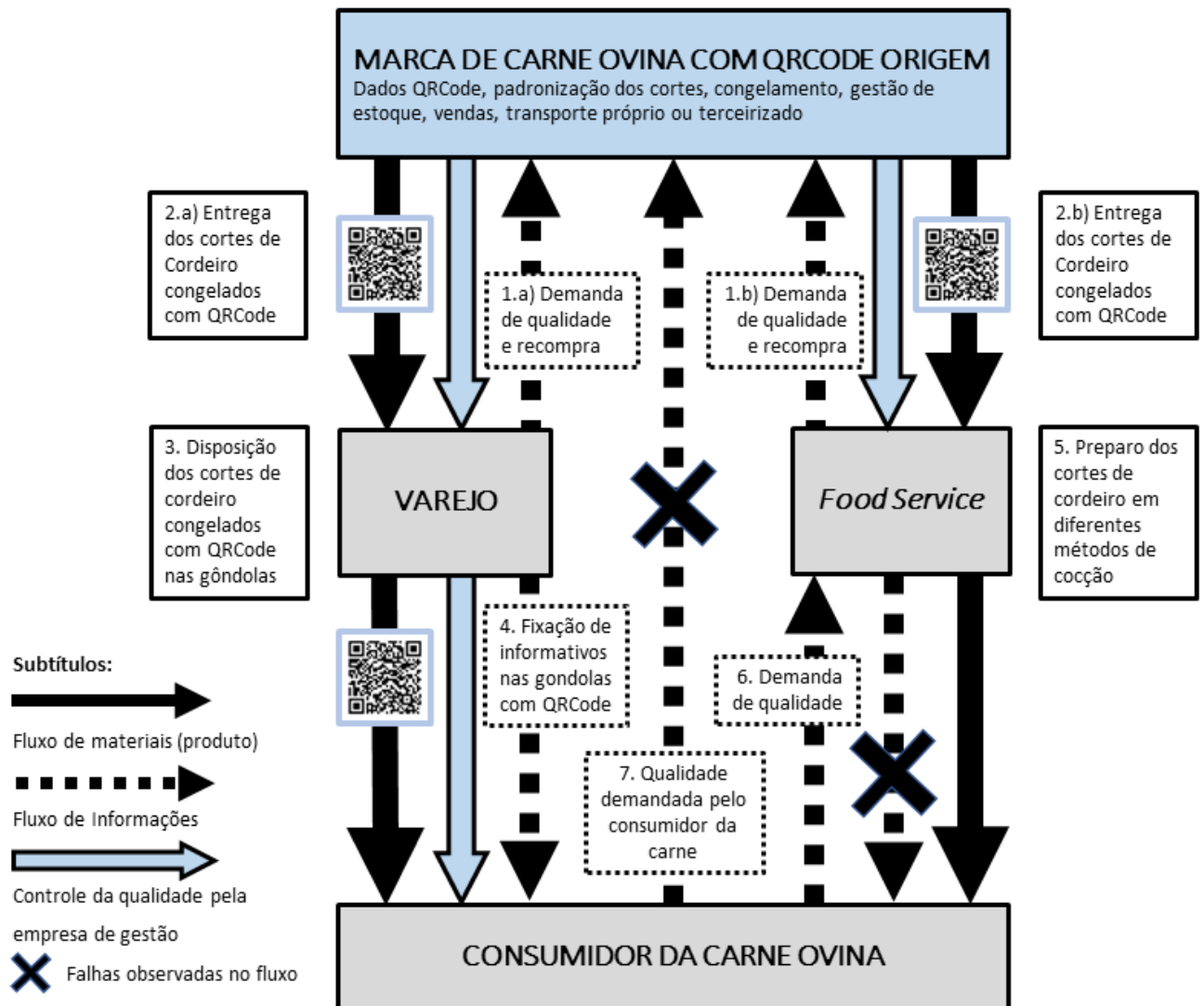


Figura 6. Estrutura de Governança, fluxo de informações e de materiais na cadeia produtiva coordenada pela empresa de gestão com QR code – “Distribuição” da carne

Fonte: elaborado pelo autor, adaptado de Alvarenga (2014), Borrás (2005) e Toledo (2003)

4.2.5. Varejo

No segmento do varejo, não foram observadas falhas significativas nas transações, uma vez que não foram relatados casos de adulteração dos produtos. Quando foram identificadas perdas de vácuo nas embalagens, os produtos foram prontamente substituídos pela empresa de gestão detentora da marca de carnes e responsável pela distribuição e monitoramento dos pontos de venda.

Os produtos cárneos apresentavam o QR code nas embalagens, pelo qual os clientes tinham acesso antes mesmo de adquiri-los. De acordo com os representantes das empresas entrevistados, a presença do QR code foi comunicada aos consumidores, e a credibilidade do

produto gerada pelas informações disponíveis resultou em casos de recompra, depoimentos positivos de consumidores e compartilhamento espontâneo dessas informações sobre os produtos nas redes sociais por parte das lojas do varejo e dos próprios consumidores, promovendo a inovação.

4.2.6. Food Service

No segmento de *food service*, foram encontradas incertezas no fluxo de informações dos estabelecimentos para o consumidor, uma vez que os cortes cárneos eram retirados das embalagens para preparo, dificultando o controle do produto oferecido. Como consequência, o consumidor não teve acesso às informações de origem do produto por não terem acesso ao QR code. A empresa de gestão zootécnica perde o controle da qualidade dos produtos após a retirada da embalagem, ficando susceptível a ações oportunistas que podem ocorrer, como o preparo da carne ovina de outra origem, sem o controle de qualidade estabelecido com QR code.

4.2.7. Consumidores

No contexto da pesquisa, outra falha foi encontrada ao observar os consumidores, pois a empresa de gestão zootécnica não conseguiu coletar os requisitos de qualidade demandados por esse segmento, ficando a análise restrita aos requisitos informados pelas empresas que compõem os segmentos do varejo e *food service*. No que diz respeito ao varejo, é possível realizar pesquisas *in loco*, aplicar questionários por meio do QR code, dentre outras ações, porém, no *food service* essa atuação fica mais restrita devido à dinâmica de atendimento, característica desses estabelecimentos.

4.3. Requisitos de qualidade demandados pelos agentes da cadeia de suprimentos

A empresa de gestão zootécnica definiu requisitos próprios com base na literatura e pesquisa de mercado realizada por ela entre 2017 e 2019 (FAPESP Nº 2016/08478-5). No decorrer das operações, os requisitos foram moldados para atender às demandas dos compradores, de acordo com a disponibilidade da matéria-prima e infraestrutura dos prestadores de serviços. O desdobramento dos requisitos de qualidade na cadeia produtiva ao final do estudo está apresentado na Figura 7.

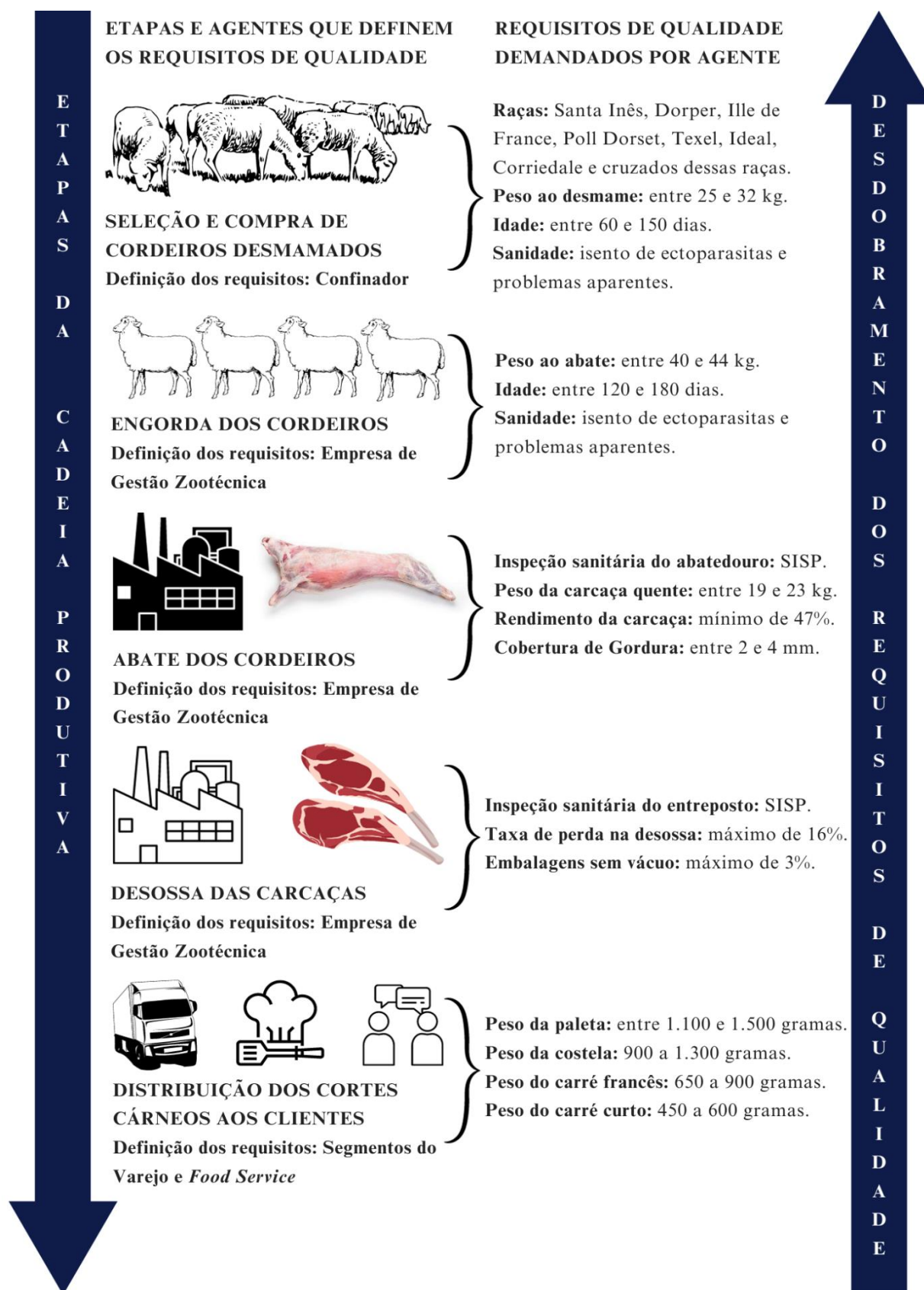


Figura 7. Desdobramento dos requisitos de qualidade nas etapas de produção da cadeia produtiva da carne ovina estudada

Fonte: elaborado pelo autor, adaptado de Alvarenga (2014), Borrás (2005) e Toledo (2003)

4.3.1. *Atendimento dos Requisitos de Qualidade do Confinamento*

O confinador que vendeu os cordeiros para abate para a marca realizou as compras dos animais desmamados nos estados da Bahia e Rio Grande do Sul. Sendo assim, havia dois perfis raciais de cordeiros disponíveis, sendo eles: 1. cordeiros deslanados com base nas raças Santa Inês e Dorper (BA) e 2. cordeiros lanados com base nas raças Corriedale, Poll Dorset e Texel (RS). Dessa forma, a empresa de gestão zootécnica tinha a possibilidade de escolher o padrão racial a ser selecionado para abate e definia a média de peso ao abate. A média de peso ao desmame na compra era definido pelo confinador. A dieta dos animais e o controle sanitário eram definidos e monitorados pelo confinador e pela empresa de gestão.

4.3.2. *Atendimento dos Requisitos de Qualidade da Marca*

Nas coletas de dados realizadas nos pontos de venda da carne e nas operações pós-venda da marca, os clientes eram questionados sobre os requisitos de qualidade demandados, dentre eles os pesos dos cortes, destacados na Figura 7. Com essas informações, a empresa de gestão conseguia ajustar o peso ao abate dos lotes e modificar o padrão (peso) dos cortes para atender às demandas.

Foram encontradas limitações para atender a alguns pedidos. De acordo com os gestores da marca, os clientes demandavam paletas mais leves (entre 1,100 kg e 1,500 kg) e carré francês mais pesado (0,650 kg a 0,900 kg). Foi identificado que em uma mesma carcaça não seria possível atender aos dois perfis de cortes demandados simultaneamente. Sendo assim, foram selecionados grupos de cordeiros com peso vivo para abate mais leves (média de 40 kg) para produzir paletas mais leves e outro grupamento com lotes mais pesados (média de 44 kg) para produzir carrés mais pesados.

Brito Neto (2020) avaliou o peso médio dos cortes de cordeiros da raça Santa Inês em quatro diferentes pesos médios ao abate, sendo 26kg, 32kg, 38kg e 44kg. Os pesos médios das paletas, respectivamente, foram de 1,040 kg, 1,312kg, 1,500kg e 1,862kg, e os pesos médios dos carrés, respectivamente, foram de 0,805kg, 0,999kg, 1,076kg e 1,366kg para os diferentes pesos ao abate.

Um estudo de meta análise realizado por Vega-Britez (2020) utilizando os genótipos Santa Inês, cruzamento Dorper com Santa Inês e cruzamento Texel com Santa Inês, demonstrou a importância do cruzamento entre raças de ovinos na obtenção de melhores taxas de ganho de peso diário - GPD. Porém, o autor destaca que o genótipo não influencia na

proporção dos cortes da carcaça, que apresentaram resultados semelhantes. O pescoço, paleta, costela e perna não foram influenciadas ($p>0,05$) pelos genótipos avaliados, sendo assim, a escolha de um ou outro agrupamento genético pode ser de acordo com a demanda do comprador.

5. CONCLUSÕES

A implementação do QR code emergiu como uma ferramenta eficaz para a coordenação da qualidade na cadeia de carne de ovinos, possibilitando a transmissão de informações detalhadas sobre origem, métodos de produção e certificações aos consumidores. Isso é valorizado pelos clientes de varejo e *food service* como um indicador de qualidade e autenticidade, o que pode influenciar positivamente suas escolhas e promover o produto. A integração de dispositivos eletrônicos e software de gestão zootécnica pode otimizar significativamente o fluxo de informações ao longo da cadeia de suprimentos de carne de ovinos, permitindo a gestão da qualidade dos animais desde a produção rural até o consumidor final. No entanto, a viabilidade dessa adoção está condicionada à disponibilidade de infraestrutura tecnológica e à capacidade de integração dos diversos atores da cadeia, o que pode requerer investimentos adicionais.

6. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. L. B.; Toledo, J. C.; Paulillo, LFO Quality and safety of minimally processed vegetables: proposal for governance structures between chain agents and quality signals. *Management _ Prod.*, Sao Carlos, v. 21, no. 2, p. 341-354, 2014

AZEVEDO, P. F. New institutional economics: general framework and applications for agriculture. *Agriculture in São Paulo*, v. 47, no. 1, p. 33-52, 2000.

BATTEN, L. Supply Chain Management 100 Success Secrets - 100 most asked questions: the missing SCM software, logistics, solution, system and process guide. Emereo PTy Publishers. 196 p., Brisbane, Australia, 2008

BORRÁS, M. A. A. Proposta de Estrutura e de Método para Coordenação da Qualidade em Cadeias de Produção Agroalimentares. 2005. 342 f. Tese (Doutorado em Engenharia de

Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005;

BRITO NETO, A. S. (2020). Avaliação Bioeconômica do confinamento de borregos Santa Inês abatidos em diferentes pesos. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, 2020

BURNIER, P. C., Spers, E. E., Barcellos, M. D. (2021). Role of sustainability attributes and occasion matters in determining consumers' beef choice. Food Quality and Preference. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104075>

CALEMAN, S. M. Q. Falhas de coordenação em sistemas agroindustriais complexos: uma aplicação na agroindústria da carne bovina. 2010. 200 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CRESWELL, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage Publications.

CRESWELL, J. W., Poth, C. N. (2018). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. Fourth Edition. ISBN 978-1-5063-3020-4. Sage Publications.

CRESWELL, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). Designing and conducting mixed methods research. Sage Publications.

CRESWELL, J. W. (2013). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage Publications.

CROOM, S. R.; Romano, P.; Giannakis, M., Supply chain management: na analytical framework for critical literature review. European Journal of Purchasing & Supply Management, Oxford, v. 6, p. 67-83, 2000.

FARINA, E. M. M. Q.; Azevedo, P. F.; Saes, M. S. M. Competitividade: mercado,

estado e organizações. São Paulo: Singular, 1997.

FIRETTI, R.; Alberti, A. L. L.; Zundt, M.; Carvalho-Filho, A. A.; Oliveira, E. C. Identificação de Demanda e Preferências no Consumo de Carne Ovina com Apoio de Técnicas de Estatística Multivariada. *Rev. Econ. Sociol. Rural* 55 (4) • Oct-Dec 2017 • <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550404>

GAUBINGER, K., Rabl, M., Swan, S., Werani, T. (2015). *Innovation and Product Management: A Holistic and Practical Approach to Uncertainty Reduction*. ISBN: 978-3-642-54376-0

GONÇALVES, T.P.; Leite, M.S.A.; Silva, R.M. Um Estudo Preliminar Sobre as Definições e as Diferenças dos Principais Tipos de Arranjos Empresariais. *Revista Produção Online*, Florianópolis, SC, v.12, n. 3, p. 827-854, jul./set. 2012.

HOPKINS, D.L.; Clayton, E.H.; Lamb, T.A.; Van de Ven, R.J.; Refshauge, G.; Kerr, M.J.; Lewandowskid, P.; Ponnampalam, E.N. The impact of supplementing lambs with algae on growth, meat traits and oxidative status. *Meat Science*, 98, pp. 135-141, 2014.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabela 3939: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. [Rio de Janeiro, 2021c]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 26 fev. 2023.

MACIEL, E. S. Perspectiva do consumidor perante produto proveniente da cadeia produtiva de tilápia do Nilo rastreada (*Oreochromis niloticus*) consumo de pescado e qualidade de vida. 2011. Tese (Doutorado em Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, University of São Paulo, Piracicaba, 2011. doi:10.11606/T.64.2011.tde-03082011-160437. Acesso em: 2023-11-01.

MEDEIROS, J. X.; Brisola, M. V. Gestão e organização no agronegócio da ovinocaprinocultura. Primeira edição. Contagem: Santa Clara Editora, 2009. 219p.

NAKAMOTO, S. (2011). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*

NANTES, J. F. D. (2014). A função promocional do QR code nas embalagens: estudo de caso em uma empresa de bebidas artesanais, IV Congresso brasileiro de engenharia de produção, APREPRO – Associação Paranaense de Engenharia de Produção, Ponta Grossa, PR, Brasil, 03 a 05 de dezembro de 2014.

NEVES, M. F., Um modelo para planejamento de canais de distribuição no setor de alimentos. 187 f. Dissertação (doutorado em Administração), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, São Paulo, 1999.

PANETTO, H., Jardim-Gonçalves, R., Molina, A. (2012). Enterprise Integration and Networking: Theory and practice, *Annual Reviews in Control* 36 (2012) 284–290

PITELLI, M. M. Sistema agroindustrial brasileiro da carne bovina: análise do impacto das mudanças institucionais européias sobre as estruturas de governança. Piracicaba: USP, 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz;

PANNIER, L.; Gardner, G.E.; Pearce, K.L.; Mcdonagh, M.; Ball, A.J.; Jacob, R.H.; Pethick, D.W. Associations of sire estimated breeding values and objective meat quality measurements with sensory scores in Australian lamb (2014) *Meat Sci.* 96: 1076

RASHID, Y., Rashid, A., Warraich, M. A., Sabir, S. S., Waseem, A. (2019), Case Study Method: A Step-by-Step Guide for Business Researchers, *International Journal of Qualitative Methods*, Volume 18: 1–13

ROCHA JUNIOR, W. F.; Carneiro, E. M.; Staduto, J. A.; Opazo, M. A. U. Avaliação de contratos: uma abordagem utilizando a Análise Fatorial de Correspondência. *Rev. Econ. Sociol. Rural* [online], vol.46, n.2, pp. 455-480. ISSN 0103-2003, 2008.

SCHMITT, C. Redes, atores e desenvolvimento rural: perspectivas na construção de uma abordagem relacional. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 13, n. 27, p. 82-112. 2011. Disponível em: <<https://revistaideias.ufrj.br/ojs/index.php/ideas/article/view/168>> Acesso em: 13 de março de 2023.

SILVANO, W. F.; Marcelino R.; Vigil, M. A. G. Tecnologia blockchain - IOTA aplicada a rastreabilidade de produtos. *Revista Tecnologia e Sociedade*. v. 17, n. 46 (2021)

SORIO, A. Diagnóstico da Oferta e Demanda de Ovinos e Caprinos para processamento de carne, pele e leite na região central do Tocantins. Secretaria do desenvolvimento da agricultura e pecuária - Estado do Tocantins, [s. l.], p. 19, 2017. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/405313/>.

SORIO, A.; RASI, L. Sheep farming and clandestine slaughter: a fiscal problem or a market solution? *Journal of Agricultural Policy*, Year XIX, n. 1, p. 71-83, 2010.

TOLEDO, J.C. Quality coordination in production chains: structure and method for agrifood chains. *Management & Production*, v. 11, no. 3, p. 355-372, 2004.

TOMASZEWSKI, L. E., Zarestky, J., Gonzalez, E. (2020), Planning Qualitative Research: Design and Decision Making for New Researchers. *International Journal of Qualitative Methods*. Volume 19: 1–7

VEGA-BRITEZ, Gustavo et al . Canal y carne de corderos Santa Inés y cruces con Dorper o Texel: Un meta-análisis. *Rev.MVZ Cordoba, Córdoba*, v. 25, n. 3, p. 25-36, Dec. 2020. Available from <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682020000300025&lng=en&nrm=iso>. access on 01 Nov. 2023. Epub Oct 29, 2021. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1960>.

VINHOLINS, M. M. B., Toledo, J. C., Filho, H. M. S. (2012). Effects of mechanisms to reduce asymmetry of information and quality uncertainty on governance structures, *Organizações Rurais & Agroindustriais*, vol. 14, núm. 3, 2012, pp. 312-325. ISSN: 1517-3879

YAM, K. L.; Takhistov, P. T.; Miltz J. Intelligent packaging: concepts and applications. *Journal of Food Science*, v.70, n.1, 2005. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2005.tb09052.x/pdf>.

WANG, J.; Zhang, X.; Xu, J.; Wang X.; Li, H.; Zhao, Z.; Kong, J. Blockchain-Based Information Supervision Model for Rice Supply Chains. *Computational Intelligence and*

Neuroscience Volume 2022, Article ID 2914571, 17 pages,
<https://doi.org/10.1155/2022/2914571>

WILLIAMSON, O. E. The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets and Relational Contracts. New York: The Free Press, 1985. 450 p.

IMPLICAÇÕES

Este estudo contribui para a compreensão da importância da gestão da qualidade e rastreabilidade na cadeia produtiva da carne ovina, com ênfase nas cadeias produtivas concentradas nas regiões Sul e Nordeste do Brasil. A utilização de dispositivos eletrônicos e software de gestão zootécnica, aliada ao QR code de origem, proporcionou uma coordenação mais eficiente da produção e entrega dos produtos cárneos de ovinos, atendendo às demandas dos consumidores por alimentos seguros e com procedência garantida.

Uma das implicações deste estudo são os novos campos de pesquisa, pois existe uma diferença na gestão da qualidade e fluxo de informações entre os segmentos do varejo e *food service*. Enquanto no varejo é possível controlar a qualidade até a gôndola e fornecer informações diretamente aos consumidores por meio do QR code, no segmento de *food service*, a comunicação da qualidade ao consumidor torna-se mais desafiadora, uma vez que o produto perde sua origem ao sair da embalagem. Isso evidencia a necessidade de novas pesquisas para desenvolver métodos eficazes de comunicação da origem dos produtos para os consumidores do *food service*, sobre a introdução do QR code ou outras formas de informar, podendo auxiliar na compreensão do comportamento e desenvolvimento de novos métodos para esse segmento.

É importante ressaltar que a pesquisa foi realizada considerando as características específicas da produção de carne ovina no Brasil, em particular nos estados de São Paulo, Bahia e Rio Grande do Sul. No entanto, os resultados e as conclusões podem ser aplicados a outras regiões e contextos, desde que consideradas as particularidades de cada cadeia produtiva.

As indústrias de abate e desossa SISP da cadeia produtiva estudada não possuíam mecanismos operacionais que possibilitassem a identificação individual das carcaças na planta frigorífica, identificação individual das carcaças durante o transporte para o entreposto, e nem a identificação individual dos cortes embalados de acordo com o cordeiro abatido, apenas controle por meio de lotes de animais e carcaças. Sendo assim, existe uma oportunidade para a implantação de novas tecnologias que permitam a aplicação de um sistema de Blockchain e rastreabilidade total da carne de ovinos.

Dada a composição majoritária de pequenas e médias produções de ovinos, o papel do confinador foi fundamental para a padronização dos cordeiros destinados ao abate de acordo com os critérios estabelecidos pela marca de carne estudada. Os frigoríficos, associações e cooperativas têm a capacidade de atuar como agentes coordenadores da produção, enquanto o confinador estabelece uma cadeia de suprimentos para os animais. Dessa forma, o confinador pode centralizar o processo de escoamento de cordeiros desmamados provenientes de diversos

produtores para as marcas de carne, independentemente do agente responsável por coordenar a cadeia produtiva.

Em suma, o presente estudo demonstrou a importância da gestão da qualidade e rastreabilidade na cadeia produtiva da carne ovina, com a utilização do QR code de origem como uma ferramenta eficaz para atender às demandas dos consumidores por alimentos seguros e de qualidade. Essa abordagem possibilita uma melhor coordenação entre os agentes da cadeia produtiva, contribuindo para a credibilidade da marca, o aumento da valorização dos produtos e a satisfação dos consumidores.

APÊNDICE I

1. ROTEIRO PARA CONFINAMENTO:

1.1. Introdução

Perguntas iniciais para obter informações gerais sobre o confinamento.

1.2. Atual Processo de Gestão de Qualidade

Como o confinamento atualmente lida com a gestão da qualidade na produção de carne ovina?

Quais práticas e ferramentas são empregadas para garantir a qualidade do rebanho durante a fase de engorda?

Quais são as principais deficiências ou desafios no processo de gestão de qualidade?

1.3. Atual Processo de Gestão de Qualidade e Dados

Como o confinamento atualmente lida com a gestão da qualidade e a coleta de dados relacionados à produção de carne ovina?

Quais ferramentas ou sistemas são usados para registrar e analisar dados relacionados à saúde, nutrição e crescimento dos ovinos?

Quais informações específicas são rastreadas para garantir a qualidade dos animais?

1.4. Desafios na Gestão de Dados

Quais são os principais desafios enfrentados na coleta, armazenamento e análise de dados para a gestão da qualidade?

Como os dados coletados atualmente são utilizados na tomada de decisões para melhorar a qualidade do rebanho?

1.5. Histórico e Uso Atual de Equipamentos Eletrônicos

Perguntas iniciais para obter informações gerais sobre o uso de equipamentos e dispositivos eletrônicos no confinamento.

Quais equipamentos eletrônicos são atualmente utilizados no confinamento para a gestão da qualidade?

Houve alguma tentativa anterior de introduzir equipamentos eletrônicos na fazenda?

Quais foram os desafios que levaram à decisão de não os utilizar?

Qual é o propósito e impacto do uso desses dispositivos na produção de carne ovina?

1.6. Desafios na Utilização de Equipamentos Eletrônicos

Como o confinamento lida com questões de controle de qualidade e monitoramento de rebanho na ausência de dispositivos eletrônicos?

Quais práticas ou métodos tradicionais são adotados para manter a qualidade e o registro das informações?

Quais desafios ou obstáculos o confinamento enfrentou na implementação e uso de dispositivos eletrônicos?

Como o confinamento lida com questões como manutenção, treinamento de pessoal e atualização tecnológica?

1.7. Transferência de Dados e Conectividade

Quais são os desafios e soluções relacionados à conectividade no confinamento?

Existe alguma perspectiva de incorporar dispositivos eletrônicos na gestão da qualidade no confinamento no futuro?

Quais benefícios ou barreiras seriam considerados ao avaliar a possibilidade de adoção de tecnologias eletrônicas?

2. ROTEIRO PARA ABATEDOURO:

2.1. Introdução

Perguntas iniciais para obter informações gerais sobre o abatedouro.

2.2. Atual Processo de Gestão de Qualidade

Como o abatedouro lida atualmente com a gestão da qualidade durante o processo de abate e desossa de carne ovina?

Quais procedimentos e práticas são adotados para assegurar a qualidade das carcaças?

Quais são as principais deficiências ou desafios na gestão de qualidade durante o abate?

2.3. Atual Processo de Gestão de Qualidade e Dados

Como o abatedouro atualmente lida com a gestão da qualidade e a coleta de dados relacionados ao abate de carne ovina?

Quais sistemas são usados para registrar informações sobre as carcaças, inspeção sanitária e outros aspectos de qualidade?

Como os dados são rastreados e gerenciados ao longo do processo?

2.4. Desafios na Gestão de Dados

Quais são os principais desafios na coleta, organização e compartilhamento de dados relacionados às carcaças de ovinos?

Como os dados coletados são utilizados para garantir a qualidade dos produtos de carne ovina?

3. ROTEIRO PARA ENTREPOSTO:

3.1. Introdução

Perguntas iniciais para obter informações gerais sobre o entreposto.

3.2. Atual Processo de Gestão de Qualidade

Como o entreposto gerencia a qualidade das carnes de ovinos que recebe e distribui?

Quais protocolos e sistemas de garantia de qualidade são empregados durante o armazenamento e distribuição?

Quais são as principais deficiências ou desafios na gestão de qualidade no entreposto?

3.3. Atual Processo de Gestão de Qualidade e Dados

Como o entreposto lida atualmente com a gestão da qualidade e a coleta de dados relacionados ao armazenamento e distribuição de carne ovina?

Quais sistemas ou ferramentas são empregados para monitorar o estado e a qualidade dos produtos durante o armazenamento?

Como são registrados os dados relacionados à rastreabilidade?

3.4. Desafios na Gestão de Dados

Quais são os principais desafios na gestão de dados ao lidar com produtos de carne ovina no entreposto?

Como os dados são utilizados para garantir a qualidade e rastreabilidade dos produtos?

4. ROTEIRO PARA EMPRESA DE GESTÃO ZOOTÉCNICA:

4.1. Introdução

Perguntas iniciais para obter informações gerais sobre a empresa de gestão zootécnica.

4.2. Contribuição na Gestão de Qualidade

Como a empresa de gestão zootécnica auxilia os produtores rurais na melhoria da qualidade dos ovinos durante o processo de engorda?

Quais ferramentas ou serviços são oferecidos para aprimorar a qualidade do rebanho?

Quais são as principais deficiências ou desafios na gestão de qualidade identificados nos produtores rurais?

4.3. Contribuição na Coleta e Gestão de Dados

Como a empresa de gestão zootécnica auxilia na coleta e gestão de dados relacionados à qualidade da carne ovina?

Quais ferramentas ou sistemas são disponibilizados para a coleta de informações de produtores rurais?

Como os dados coletados são utilizados para melhorar a qualidade do rebanho?

4.4. Desafios na Coleta e Gestão de Dados

Quais são os principais desafios enfrentados na coleta e análise de dados para a gestão da qualidade?

Como a empresa lida com a rastreabilidade e garantia da qualidade dos ovinos?

4.5. Apoio na Aquisição e Utilização de Equipamentos

Como a empresa de gestão zootécnica auxilia os produtores rurais na aquisição e uso de equipamentos e dispositivos eletrônicos para a gestão da qualidade?

Quais são os tipos de equipamentos recomendados e como são selecionados para atender às necessidades específicas?

4.6. Coleta e Análise de Dados por Meio de Equipamentos Eletrônicos

Como a empresa promove a coleta e análise de dados relacionados à qualidade dos ovinos por meio de dispositivos eletrônicos?

Quais informações são rastreadas e como isso contribui para a gestão da qualidade na fazenda?

4.7. Desafios e Benefícios

Quais desafios são frequentemente enfrentados pelos confinamentos que não adotam dispositivos eletrônicos?

Existem vantagens específicas na ausência de tecnologias eletrônicas, e como essas podem ser otimizadas para a gestão da qualidade?

Quais são os principais desafios enfrentados pelos produtores rurais no uso de dispositivos eletrônicos para a gestão de qualidade?

Quais benefícios têm sido observados na qualidade dos ovinos em fazendas que adotaram essa tecnologia?

5. ROTEIRO PARA VAREJO:

5.1. Introdução

Perguntas iniciais para obter informações gerais sobre o estabelecimento de varejo.

5.2. Garantia de Qualidade dos Produtos

Trabalha ou já trabalhou com a comercialização da carne de ovinos? Como foi a experiência?

Quais os cortes demandados pelo estabelecimento?

Quais os requisitos de qualidade da carne de ovinos demandados?

Como o varejo lida atualmente com a garantia de qualidade das carnes de ovinos que comercializa?

Quais procedimentos são adotados para assegurar a qualidade dos cortes oferecidos aos clientes?

Quais são as principais deficiências ou desafios na gestão de qualidade no varejo?

5.3. Garantia de Qualidade dos Produtos e Dados

Como o varejo atualmente lida com a garantia de qualidade e a gestão de dados relacionados aos cortes de carne ovina?

Quais informações são rastreadas para garantir a qualidade dos produtos?

Como os dados são registrados e usados para garantir a qualidade dos cortes de carne ovina?

5.4. Desafios na Gestão de Dados

Quais são os principais desafios na gestão de dados para manter a qualidade dos produtos de carne ovina?

Como o estabelecimento lida com a rastreabilidade e a transparência de informações para os clientes?

O QR code nas embalagens melhora a reputação do produto?

O QR code nas embalagens é um diferencial competitivo para o produto?

6. ROTEIRO PARA *FOOD SERVICE*:

6.1. Introdução

Perguntas iniciais para obter informações gerais sobre o estabelecimento de *food service*.

6.2. Requisitos de qualidade

Trabalha ou já trabalhou com a comercialização da carne de ovinos? Como foi a experiência?

Quais os cortes demandados pelo estabelecimento?

Quais os requisitos de qualidade da carne de ovinos demandados?

Como o *food service* garante a qualidade das preparações que utilizam carne ovina?

Quais práticas são empregadas para assegurar a qualidade dos pratos servidos aos clientes?

Quais são as principais deficiências ou desafios na gestão de qualidade na área de *food service*?

6.3. Qualidade na Preparação e Gestão de Dados

Como o *food service* garante a qualidade da carne ovina utilizada nas preparações e como lida com a gestão de dados relacionados?

Quais os requisitos de qualidade para garantir a qualidade das preparações?

Como os requisitos de qualidade são utilizados para garantir a qualidade dos pratos servidos aos clientes?

6.4. Desafios na Gestão de Dados

Quais são os principais desafios enfrentados para manter a qualidade das preparações com carne ovina?

Como o estabelecimento lida com a rastreabilidade e a gestão de informações para manter a qualidade dos pratos?

O QR code nas embalagens melhora a reputação do produto?

O QR code nas embalagens é um diferencial competitivo para o produto?