

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA**

Programa de Pós-graduação em Agronegócio e Desenvolvimento

JEAN CARLO ZAMANA SANCHES

**ANÁLISE DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE NA PRODUÇÃO DE ABACATE  
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**TUPÃ**

**2025**

**JEAN CARLO ZAMANA SANCHES**

**ANÁLISE DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE NA  
PRODUÇÃO DE ABACATE DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Tupã, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronegócio e Desenvolvimento.

**Área de concentração:** Agronegócio e Desenvolvimento.

**Linha de pesquisa:** Competitividade de Sistemas Agroindustriais.

**Orientador:** Prof. Dr. Gessuir Pigatto.

**Coorientador:** Prof. Dr. João Guilherme de Camargo Ferraz Machado.

**TUPÃ – SP**

**2025**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação da FCE – Unesp, Câmpus Tupã:

S21 1a Sanches, Jean Carlo Zamana.  
Análise do sistema de rastreabilidade na produção de abacate do estado de São Paulo. / Jean Carlo Zamana Sanches. – Tupã: [s.n.], 2025.  
130 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências, Área: Agronegócio e Desenvolvimento)–Universidade Estadual Paulista UNESP – Faculdade de Ciências e Engenharia, 2025.

Orientador: Gessuir Pigatto

Coorientador: João Guilherme de Camargo Ferraz Machado.

1. Segurança dos Alimentos. 2. Frutas Legumes e Verduras. 3. Canal de Distribuição. 4. Fruta Tropical. 5. Instrução Normativa Conjunta 02/2018. I. Título. II. Autor.

Fonte: Eliana Kátia Pupim, bibliotecária CRB 8 – 6202. Essa ficha não pode ser modificada.

### **Impacto**

A pesquisa apresenta impactos teóricos e políticos relevantes. Teoricamente, inova ao abordar a rastreabilidade sob a perspectiva dos produtores locais, revelando a lacuna entre o conhecimento conceitual e sua aplicação prática. Politicamente, ao evidenciar o desconhecimento e a dificuldade de cumprimento da Instrução Normativa Conjunta nº 02/2018, o estudo reforça a necessidade de políticas públicas mais efetivas, voltadas à capacitação técnica, ao incentivo direto e à simplificação dos processos de rastreabilidade, de modo a fortalecer a governança da cadeia produtiva e garantir a segurança do alimento. Além disso, a pesquisa traz contribuições sociais, uma vez que, ao abordar a segurança do alimento, assegurando que o produto entregue ao consumidor final esteja livre de contaminações, ao mesmo tempo em que promove maior conscientização sobre as práticas adotadas pelos produtores.

### **Impact**

The research has relevant theoretical and political impacts. Theoretically, it innovates by approaching traceability from the perspective of local producers, revealing the gap between conceptual knowledge and its practical application. Politically, by highlighting the lack of knowledge and difficulty in complying with Joint Normative Instruction 02/2018, the study reinforces the need for more effective public policies aimed at technical training, direct incentives, and simplifying traceability processes, to strengthen the governance of the production chain and guarantee food safety. In addition, the research makes a social contribution by addressing food safety, ensuring that the product delivered to the end consumer is free from contamination, while at the same time promoting greater awareness of the practices adopted by producers.

# FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Tupã



## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ANÁLISE DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE NA PRODUÇÃO DE ABACATE DO ESTADO DE SÃO PAULO

**AUTOR: JEAN CARLO ZAMANA SANCHES**

**ORIENTADOR: GESSUIR PIGATTO**

**COORIENTADOR: JOÃO GUILHERME DE CAMARGO FERRAZ MACHADO**

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências, pela Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** GESSUIR PIGATTO  
Data: 26/05/2025 09:12:37-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Profa. Dra. GESSUIR PIGATTO (Participação Virtual)  
Departamento de Gestão, Desenvolvimento e Tecnologia / Faculdade de Ciências e Engenharia - FCE - UNESP - Tupã/SP

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** FABIANA CUNHA VIANA LEONELLI  
Data: 23/05/2025 14:54:26-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Profa. Dra. FABIANA CUNHA VIANA LEONELLI (Participação Virtual)  
Departamento de Engenharia de Biosistemas / Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - FZEA - USP - Pirassununga/SP

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** SERGIO SILVA BRAGA JUNIOR  
Data: 23/05/2025 15:17:54-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prof. Dr. SERGIO SILVA BRAGA JUNIOR (Participação Virtual)  
Docente do Departamento de Gestão, Desenvolvimento e Tecnologia / Faculdade de Ciências e Engenharia - FCE - UNESP - Tupã/SP

Tupã, 23 de maio de 2025

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, por me proporcionar ensinamentos e a resiliência para enfrentar todos os desafios ao longo do curso de Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento.

Dedico esta conquista especialmente a minha esposa, Ana Teresa, que sempre me apoiou em todos os desafios que enfrentei em minha vida, especialmente durante a realização do mestrado. Apesar de momentos turbulentos que tivemos. Nesse período também, casamos, construímos nosso lar e agora estamos à espera de nosso filho, iniciando uma nova e linda fase em nossa família.

Deixo um agradecimento especial a minha mãe, Rosana. Professora e educadora, que me mostrou o valor da educação - uma pequena semente plantada em cada pessoa, que, com cuidado e dedicação, cresce, floresce e transforma vidas. Sou eternamente grato pelo seu apoio, carinho e amor incondicional, que me acompanharam em cada etapa da minha jornada e foram essenciais para minha formação pessoal e acadêmica.

Agradeço também ao meu pai, Ariovaldo. Agricultor, que desde cedo me ensinou o valor do trabalho e mostrou que é da terra vem o alimento que chega à mesa de cada pessoa. Como na canção *Terra Tombada*, “cada grão que nasce tem suor e tem história”, e foi com esse exemplo de esforço e dedicação que aprendi a importância da perseverança e do comprometimento. Sempre será meu alicerce para a vida, com dedicação e ensinamentos que moldaram meu caráter e a força de vontade que me trouxeram até aqui. Sou eternamente grato pelo seu apoio e amor incondicional e pelo exemplo de vida que sempre me deu.

Meu sincero agradecimento ao orientador professor doutor Gessuir Pigatto, um exemplo de dedicação e excelência acadêmica. Seus ensinamentos foram fundamentais para o êxito desta pesquisa, guiando cada etapa com sabedoria e comprometimento. Desde meus primeiros passos como aluno especial no programa até os dias atuais, sempre acreditou no meu potencial, proporcionando orientação indispensáveis para minha trajetória.

Agradeço também ao coorientador professor doutor João Guilherme de Camargo Ferraz Machado, pelas orientações, e aulas agregando as experiências e conhecimento.

Agradeço a todos os agricultores entrevistados, pela confiança em me receber, pela disposição e tempo para fornecer as informações necessárias para a pesquisa, e por momentos agradáveis de conversa.

Agradeço a Faculdade de Ciências e Engenharia (FCE), UNESP, Campus de Tupã, por ter me fornecido auxílio para pesquisa de campo, no qual contribuiu com os custos da pesquisa.

Agradeço também o apoio do Programa de Atividades e Aperfeiçoamento em Docência no Ensino Superior – (PAADES), e a professora doutora Mariana Matulovic da Silva Rodrigueiro, pelos ensinamentos dentro de sala de aula, que irei carregar por toda a vida.

Sanches, Jean Carlo Zamana. **Análise do sistema de rastreabilidade na produção de abacate do estado de São Paulo**. 2025. 130 folhas. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área: Agronegócio e Desenvolvimento) – Faculdade de Ciências e Engenharia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Tupã, 2025.

## RESUMO

A busca pela excelência na produção de alimentos, especialmente no que se refere à segurança dos alimentos e à rastreabilidade na cadeia produtiva, tornou-se crucial, destacada por crises alimentares que impactaram significativamente o setor de produtos frescos. As mudanças no comportamento do consumidor, exige uma demanda cada vez maior por informações transparentes sobre a origem e a qualidade dos alimentos. A rastreabilidade é essencial para identificar problemas de qualidade e iniciar *recalls* de produtos quando necessário, embora seu uso em longo canal de distribuição possa apresentar desafios, destacando a importância do uso de novas tecnologias para facilitar a coleta e o compartilhamento de informações entre os participantes do canal de distribuição. Esse cenário gera uma demanda por sistemas de rastreabilidade, introduzidos pelas regulamentações nacionais e internacionais. No Brasil, a INC 02/2018, é a única regulamentação nacional voltada à rastreabilidade para frutas e verduras no mercado interno. O abacate está em alta devido aos seus benefícios à saúde e diversas aplicações industriais, desde consumo culinário até tratamentos cosméticos. Os especialistas esperam que o abacate se torne a principal fruta tropical comercializada até 2030, devido ao aumento crescente das demandas globais. A produção de abacate brasileira tem destaque no estado de São Paulo, sendo o maior produtor nacional, responsável por aproximadamente 50% da produção. Desse modo, o objetivo da pesquisa foi analisar a rastreabilidade na produção de abacates no estado de São Paulo. A metodologia da pesquisa foi caracterizada como descritiva qualitativa, buscando compreender as características em seu estado natural. A pesquisa adotou estudos de casos múltiplos, comparando diferentes casos representativos da implantação da rastreabilidade na produção de abacate em São Paulo. A coleta de dados foi realizada por meio de formulários semiestruturados, aplicados a sete produtores de abacate localizados na região do EDR de Ourinhos, principal região produtora dentro do estado de São Paulo. Foi utilizado método estatístico descritivo e análise de conteúdo dos formulários para análise dos dados, alinhados com os objetivos da pesquisa e os critérios de seleção estabelecidos. Os dados coletados revelam grande heterogeneidade entre os produtores de abacate da região de Ourinhos (SP), tanto em eficiência produtiva quanto em retorno financeiro. Apesar da maioria conhecer o conceito de rastreabilidade, apenas dois dos sete produtores entrevistados declararam aplicá-la, e de forma simplificada. A baixa adoção se deve a limitações como falta de recursos, desconhecimento da legislação (INC nº 02/2018), ausência de demanda dos compradores e percepção limitada de valor agregado. A comercialização majoritária por intermediários também contribui para a falta de exigência e diluição da responsabilidade sobre a rastreabilidade. Os resultados revelam uma lacuna significativa entre o conhecimento teórico e a aplicação da rastreabilidade na cadeia produtiva do abacate. O estudo identificou a necessidade de políticas públicas mais ativas, com foco na capacitação técnica e na simplificação dos processos de rastreabilidade, estimulando a adoção de sistemas eficientes e economicamente viáveis, em conformidade com as exigências do mercado e da legislação vigente.

**Palavras-chave:** Segurança dos Alimentos. Frutas Legumes e Verduras. Canal de Distribuição. Fruta Tropical. Instrução Normativa Conjunta 02/2018.

Sanches, Jean Carlo Zamana. **Analysis of the traceability system in avocado production in the state of São Paulo**. 2025. 130 pages. Master thesis (PhD in Sciences, Area: Agribusiness and Development) – School of Sciences and Engineering, São Paulo State University (UNESP), Tupã, 2025.

### ***ABSTRACT***

The search for excellence in food production, especially regarding food safety and traceability in the production chain, has become crucial, highlighted by food crises that have significantly impacted the fresh produce sector. Changes in consumer behavior have led to an increasing demand for transparent information about the origin and quality of food. Traceability is essential for identifying quality problems and initiating product recalls when necessary. However, its use in a long distribution channel can present challenges, highlighting the importance of using new technologies to facilitate the collection and sharing of information between distribution channel participants. This scenario generates a demand for traceability systems, introduced by national and international regulations. In Brazil, INC 02/2018 is the only national regulation focused on traceability for fruit and vegetables in the domestic market. The avocado is on the rise due to its health benefits and diverse industrial applications, from culinary consumption to cosmetic treatments. Due to ever-increasing global demand, experts expect avocados to become the main tropical fruit traded by 2030. Brazil's avocado production is concentrated in the state of São Paulo, which is the country's largest producer, accounting for approximately 50% of production. This research aimed to analyze traceability in the production of avocados in the state of São Paulo. The research methodology was characterized as qualitative descriptive, seeking to understand the characteristics in their natural state. The research adopted multiple case studies, comparing different representative cases of the implementation of traceability in avocado production in São Paulo. Data was collected using semi-structured forms applied to seven avocado producers located in the Ourinhos EDR, the main producing region in the state of São Paulo. A descriptive statistical method and content analysis of the forms were used to analyze the data, in line with the research objectives and the established selection criteria. The data collected reveals great heterogeneity among avocado producers in the Ourinhos (SP) region, both in terms of production efficiency and financial return. Although the majority were aware of the concept of traceability, only two of the seven producers interviewed said they applied it, and in a simplified way. Low adoption is due to limitations such as a lack of resources, ignorance of the legislation (INC No. 02/2018), a lack of demand from buyers, and limited perception of added value. The fact that most products are sold through intermediaries also contributes to the lack of demand and dilution of responsibility for traceability. The results reveal a significant gap between theoretical knowledge and the application of traceability in the avocado production chain. The study identified the need for more active public policies, focusing on technical training and simplifying traceability processes, encouraging the adoption of efficient and economically viable systems, in line with market requirements and current legislation.

**Keywords:** Food Safety. Fruits, Vegetables, and Greens. Distribution Channel. Tropical Fruit. Joint Normative Instruction 02/2018.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Estrutura da Dissertação.....	22
<b>Figura 2</b> – Linha temporal de normas e regulações de rastreabilidade de Frutas, Legumes e Verduras (FLV) Nacional e Internacional, de 1994 a 2018 .....	30
<b>Figura 3</b> – Principais facilitadores da rastreabilidade 4.0 no setor de FLV .....	50
<b>Figura 4</b> – Distribuição geográfica de área cultivada e produtores de abacate, 2016/17 .....	54
<b>Figura 5</b> – Canal de distribuição do mercado interno de abacates .....	55
<b>Figura 6</b> – Canal de distribuição do mercado externo de abacates.....	56
<b>Figura 7</b> – Mapa de produção do abacate (ton) por EDR no estado de São Paulo, 2023 .....	63
<b>Figura 8</b> - Fluxograma de venda de abacate dos produtores entrevistados .....	77

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Definições de rastreabilidade .....	25
<b>Quadro 2</b> – Benefícios da rastreabilidade para cada elo do canal de distribuição .....	32
<b>Quadro 3</b> – Desafios ou barreiras de sistemas de rastreabilidade .....	35
<b>Quadro 4</b> - Rastreabilidade na Cadeia de Alimentos e Rações: Princípios gerais e requisitos básicos para o design e implementação do sistema (ISO 22005:2007), resumo descritivo .....	37
<b>Quadro 5</b> - Tecnologias e governança na rastreabilidade de alimentos .....	40
<b>Quadro 6</b> – Descrição da escolha dos casos .....	58
<b>Quadro 7</b> – Etapas para análise de conteúdo.....	60
<b>Quadro 8</b> – Características dos municípios do estudo .....	64
<b>Quadro 9</b> – Percepção da rastreabilidade pelos produtores entrevistados .....	69
<b>Quadro 10</b> – Percepções e práticas dos produtores para garantir a segurança dos alimentos e sobre a INC nº02/2018 .....	74
<b>Quadro 11</b> – Procedimentos utilizados pelos produtores para a garantia da segurança e qualidade do abacate para o consumidor .....	80
<b>Quadro 12</b> – Estratégias de identificação de problemas utilizadas pelos produtores....	81
<b>Quadro 13</b> – Posicionamento dos produtores quando ao compartilhamento de dados .	85

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Quantidades exportadas dos principais exportadores e principais destinos do abacate, 2020–2024 .....	53
<b>Tabela 2</b> – Principais municípios produtores de abacate no estado de São Paulo.....	54
<b>Tabela 3</b> – Produtores participantes das pesquisas .....	65

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Dispersão entre eficiência da lavoura e retorno financeiro dos produtores	68
<b>Gráfico 2</b> – Variedades de abacate cultivadas pelos sujeitos da pesquisa .....	70
<b>Gráfico 3</b> – Meses de colheita mencionados pelos produtores na amostra .....	70
<b>Gráfico 4</b> – Porcentagem da produção de abacates destinada ao mercado interno e à exportação por produtor .....	74
<b>Gráfico 5</b> – Comercialização do abacate entre os participantes da pesquisa.....	75
<b>Gráfico 6</b> – Preocupação dos clientes sobre a origem dos produtos segundo os produtores .....	80
<b>Gráfico 7</b> – Fatores que simplificariam o registro de dados do abacate segundo os produtores .....	85

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRAS	Associação Brasileira de Supermercados
AESA	<i>European Food Safety Authority</i>
Agrostat	Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BSE	<i>Bovine Spongiform Encephalopathy</i>
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CCIR	Certificado de Cadastro do Imóvel Rural
Ceagesp	Centrais de Abastecimento de São Paulo
Cecor	Centro de Comunicação Rural
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
EUA	Estados Unidos da América
<i>EurepGAP</i>	<i>European System Related to Good Agricultural Practice</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FLV	Frutas, Legumes e Verduras
FSMA	<i>Food Safety Modernization Act</i>
<i>GLOBALG.A.P.</i>	<i>Global Good Agricultural Practices</i>
GS1	<i>Global Traceability Standard</i>
HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i>
IA	Inteligência Artificial
IEA	Instituto de Economia Agrícola
INC	Instrução Normativa Conjunta
IoT	<i>Internet of Things</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
Lei FD&C	Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos
LUPA	Projeto de Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NBR	Normas Brasileiras Regulamentadoras
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PI	Produção Integrada
PIF	Produção Integrada de Frutas

PNCRC/Vegetal Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes,  
Produtos de Origem Vegetal

QR code	<i>Quick Response Code</i>
RAMA	Programa de Rastreabilidade e Monitoramento de Alimentos
RASFF	<i>Rapid Alert System for Food and Feed</i>
RE	Regulamento Europeu
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento
SDA	Secretaria de Defesa Agropecuária
SEE	Surto de <i>E. coli</i> em Espinafre, EUA
SHA	Surto de Hepatite A em morangos congelados, EUA
SNM	Surto de <i>Salmonella Newport</i> em Melancias exportadas do Brasil para a UE
SST	Surto de <i>Salmonella</i> em tomates e pimentões, EUA
EU	União Europeia
UPA	Unidade de Produção Agropecuária
WHO	<i>World Health Organization</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 Objetivos .....	19
1.2 Justificativa .....	19
1.3 Estrutura da Dissertação .....	21
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>23</b>
2.1 Rastreabilidade.....	23
2.1.1 Regulações .....	26
2.1.2 Impactos da Rastreabilidade no canal de distribuição .....	31
2.1.3 Rastreabilidade e governança na cadeia alimentar: certificações e tecnologias .....	37
2.1.4 Evolução do monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos no Brasil .....	43
2.1.5 Ferramentas para a Rastreabilidade.....	48
2.2 Mercado de Abacate .....	52
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>59</b>
3.1 Escolha dos casos.....	60
3.2 Metodologia de análise de dados .....	62
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>64</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>90</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>111</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>122</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço acelerado da globalização econômica, a segurança dos alimentos tornou-se uma questão não apenas de saúde pública, mas também um fator essencial para o desenvolvimento social e econômico. Garantir que os alimentos cheguem da fazenda à mesa do consumidor de maneira segura envolve a identificação, prevenção, controle e redução de riscos ao longo de toda a cadeia produtiva. Para isso, é crucial monitorar o fluxo de produtos alimentares, rastreando possíveis perigos desde a origem até o consumo final (Cao *et al.*, 2017).

Porém, escândalos como da carne de cavalo na Europa em 2013, da *Listeria* na Alemanha em 2019, envolvendo contaminação e/ou adulteração de alimentos processados de alguns dos principais sistemas agroalimentares, preocupou uma parcela significativa da população (Schulz, 2019). No Brasil, em 2017, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) identificou um alto índice de fraudes no mercado de azeite de oliva, detectando irregularidades em 56% das 200 marcas avaliadas. Esse resultado, considerado inaceitável, destacou a necessidade de medidas rigorosas para assegurar a autenticidade e a qualidade dos produtos disponíveis (MAPA, 2021). Segundo Kumar, Mangla e Kumar (2022), as cadeias de fornecimento enfrentam escândalos de adulteração de alimentos, surtos de pandemias que questionam a qualidade e segurança do alimento.

A cadeia agroindustrial de carne bovina é um bom exemplo das mudanças que foram necessárias para garantir a melhoria da segurança dos alimentos. Durante o período de 1986, a Europa enfrentou uma grave crise agroalimentar, marcada pela Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE), mais conhecida como "doença da vaca louca". Esta doença neurodegenerativa afetou o gado bovino e teve consequências devastadoras para a saúde pública e a economia do setor agropecuário europeu. A epidemia levou à eliminação de milhões de cabeças de gado e impôs sérias restrições ao comércio internacional de carne bovina, além de incitar uma revisão profunda nas políticas de segurança dos alimentos e rastreabilidade. As consequências incluíram não apenas um impacto econômico significativo, mas também uma mudança na percepção pública sobre a segurança dos alimentos, pressionando por melhorias nos sistemas de fiscalização e controle de qualidade no setor agroalimentar (Vinholis e Azevedo, 2002; Golan *et al.*; Hobbs, 2003; Machado e Nantes, 2005).

O caso da BSE trouxe a importância na segurança dos alimentos, ou seja, a garantia de que os alimentos consumidos atendam aos mais altos padrões de qualidade e sejam seguros para o consumo humano (Vinholis e Azevedo, 2002). Nesse contexto, a segurança do alimento, ou *food safety*, refere-se ao conjunto de medidas e procedimentos adotados para assegurar a

qualidade, integridade e inocuidade dos alimentos, desde a produção até o consumo. Essas medidas visam proteger a saúde pública e prevenir riscos associados a contaminações, adulterações ou outras ameaças à saúde e bem-estar dos consumidores (*Food Marketing Research And Information Center - FMRIC; Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries - MAFF, 2008*).

Os desafios da segurança dos alimentos abrangem quatro áreas principais: segurança microbiológica, segurança química, higiene pessoal e higiene ambiental (Fung *et al.*, 2018). Essas preocupações refletem uma abordagem holística que engloba todo o processo de produção, desde as práticas agrícolas sustentáveis até os sistemas de certificações, rastreamento e fornecimento de informações transparentes aos consumidores (Macieira *et al.*, 2021). Nesse sentido, a comunicação sobre a segurança dos alimentos torna-se crucial, uma vez que proporciona transparência ao longo da cadeia alimentar, o que é fundamental tanto para garantir a segurança dos alimentos quanto para fortalecer a confiança dos consumidores. Uma abordagem promissora para lidar com essas questões é a implementação de sistemas de rastreabilidade da informação (Matzembacher *et al.*, 2018).

Segundo Vieira *et al.*, (2010), visando minimizar os riscos e preservar a sociedade de ameaças reais ou imaginárias em relação a qualidade e segurança do alimento, foram desenvolvidos mecanismos para monitorar a produção do alimento, como a rastreabilidade. No Brasil, a rastreabilidade é exigida para frutas desde 2018, com a criação da Instrução Normativa Conjunta nº 02 (INC 02/2018), criada pelo MAPA e a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Tal instrução estabelece a obrigatoriedade de identificação, de categorias específicas de frutas legumes e verduras (FLV), visando identificar quem os produziu e possibilitar o acesso às informações obrigatórias que precisam ser registradas e documentadas, para fins de possíveis *recalls* (Diário Oficial da União - DOU, 2018).

A maior parte da produção de frutas tropicais ocorre em países de média e baixa renda (sul global), sendo exportadas para países desenvolvidos (norte global) que estabelecem padrões privados para regular o comércio agroalimentar. A utilização do sistema de informação de rastreabilidade no setor tem aproximado os consumidores das áreas de produção, permitindo processos mais rigorosos e reduzindo os custos de monitoramento (Martins *et al.*, 2023). Conforme Qian *et al* (2020), os sistemas de rastreabilidade são cruciais para as redes de abastecimento globais, pois proporcionam a capacidade de comercializar mercadorias globalmente. Há um aumento na percepção de qualidade dos consumidores, especialmente em relação a atributos não observáveis da produção (Martins *et al.*, 2022).

Países em desenvolvimento, como o Brasil, precisam assegurar a rastreabilidade e segurança de seus produtos para acessar mercados internacionais. Um sistema de rastreabilidade eficiente melhora a qualidade e segurança dos alimentos, aumenta a transparência e reduz os custos de *recalls* (Hassoun *et al.*, 2022). Em resposta, o MAPA e a ANVISA criaram a INC 02/2018, que exige a identificação, de categorias específicas de FLV, para fins de rastreabilidade e *recall* (DOU, 2018).

### 1.1 Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo geral, analisar a rastreabilidade na produção de abacates no estado de São Paulo.

A partir do objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- I) Identificar o grau de conhecimento dos produtores de abacates de São Paulo a respeito da INC 02/2018;
- II) Avaliar quais os benefícios e dificuldades do produtor para a implantação da rastreabilidade na lavoura;
- III) Verificar as etapas do processo e a tecnologia adotada pelos produtores que implantaram a rastreabilidade na produção de abacates.

### 1.2 Justificativa

O contexto globalizado e o livre mercado exigem dos produtores de frutas e exportadores, informações estratégicas para atender às demandas dos consumidores, onde a rastreabilidade é um instrumento tecnológico essencial para garantir a segurança do alimento (Canavari *et al.*, 2010). A rastreabilidade de frutas e vegetais é obrigatória na União Europeia (UE) desde 2005, de acordo com o Regulamento Europeu 178/2002, e é fundamental para a segurança do alimento, especialmente no setor de frutas e vegetais (François *et al.*, 2020).

Devido a ampliação do comércio global de alimentos, estes se tornaram uma importante fonte de exposição humana a microrganismos patogênicos que causam doenças de origem alimentar. Esses microrganismos podem entrar em várias etapas da cadeia de fornecimento. Portanto, rastrear e detectar esses microrganismos, especialmente bactérias patogênicas, nos alimentos, até suas fontes originais, é um desafio para produtores, processadores, distribuidores e consumidores de alimentos (Fung *et al.*, 2018).

Os consumidores estão cada vez mais interessados na qualidade e proveniência dos alimentos, buscando produtos sustentáveis e com impacto ambiental reduzido (Muñoz *et al.*, 2022). Segundo Walaszczyk *et al.* (2022) e Braga e Boteon (2023), na Europa os consumidores estão tendo hábitos mais exigentes em relação a procedência do alimento e, após os períodos mais restritivos provocados pela pandemia, o regresso à “vida normal” revela alterações interessantes no comportamento, prioridades e exigências dos consumidores. De forma semelhante, estudo realizado por Menozzi *et al.* (2013), sobre a intenção de compra de alimentos rastreáveis por consumidores franceses e italianos, demonstra que os fatores de compra de produtos rastreados são: conhecer a origem do produto, maior preocupação com a segurança e com atributos de qualidade. Conforme os autores, a forma como os consumidores percebem a rastreabilidade dos alimentos é influenciada pelo tipo de alimento, pelo país e por surtos alimentares que afetam as cadeias de alimentos. Conforme Liao, Chang e Chang (2011), a promoção visando o consumo de frutas e vegetais é enfatizada em muitos países, sendo a importância do consumo destes reconhecido de diversas maneiras, por exemplo, associado a melhoria da saúde.

O abacate, em particular, está em alta devido aos seus benefícios à saúde e diversas aplicações industriais (Duarte *et al.*, 2016). Em resposta ao rápido crescimento da demanda global, espera-se que o abacate se torne a principal fruta tropical comercializada até 2030, atingindo 3,9 milhões de toneladas exportadas, ultrapassando as exportações de manga e abacaxi (OECD/FAO, 2021). Ainda segundo o relatório, o alto preço unitário médio da fruta coloca o abacate como uma das frutas mais valiosas do mercado internacional. O Brasil exportou cerca de 24 mil toneladas de abacate em 2024, o que representa um crescimento de 225% em relação ao ano de 2020, segundo dados do Agrostat (BRASIL, 2025), evidenciando o potencial ainda a ser explorado pelos produtores brasileiros.

A produção de abacate no Brasil é destaque nos estados de São Paulo e Minas Gerais, sendo São Paulo o maior produtor (IBGE, 2022; Barbieri, Geraldini, Boteon, 2023). De acordo com dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), em 2023 o estado produziu 192 mil toneladas da fruta, o que corresponde a quase 50% da produção nacional. A produção estadual no ano de 2024 aumentou aproximadamente 16%, correspondendo à 223 mil toneladas. (IEA<sup>1</sup>, 2024).

A segurança de frutas e vegetais pode ser comprometida por perigos microbiológicos, químicos e físicos ao longo da cadeia de abastecimento. Para atender a demanda por

---

<sup>1</sup> Para fins de padronização, os dados do IEA, originalmente apresentados em caixa de 22 kg, foram convertidos para toneladas pela fórmula: (número de caixas × 22) ÷ 1.000.

rastreabilidade e por transparência, é preciso coordenar diferentes agentes em canal de distribuição, possibilitando identificar problemas de qualidade com antecedência e iniciar *recalls* de produtos, quando necessário. Atendendo os requisitos da rastreabilidade no canal de distribuição, cada unidade de alimento recebe um código identificador único que é verificado a cada etapa.

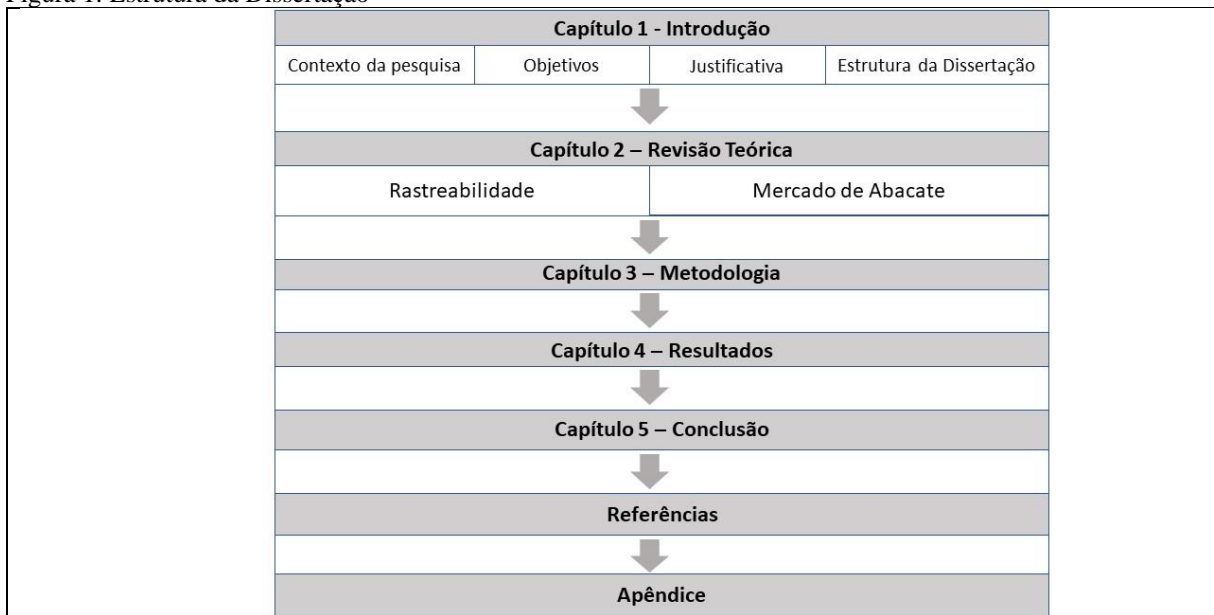
O estudo da rastreabilidade na produção de abacates produzidos no estado de São Paulo atende aos requisitos de diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Especificamente, contribui para o ODS 2: Fome Zero e Agricultura Sustentável, ao assegurar que alimentos seguros e de alta qualidade estejam disponíveis, promovendo práticas agrícolas sustentáveis. Adicionalmente, alinha-se ao ODS 3: Saúde e Bem-Estar, ao melhorar a segurança alimentar e proteger a saúde pública por meio da identificação e mitigação de riscos de contaminação. Além disso, apoia o ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis, ao promover transparência e responsabilidade ao longo da cadeia de suprimentos, reduzindo desperdícios e garantindo práticas mais sustentáveis e eficientes na produção e distribuição de alimentos.

A pesquisa também se enquadra no ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura, incentivando a adoção de tecnologias avançadas e a melhoria da infraestrutura logística necessária para a implementação de sistemas de rastreabilidade. Relaciona-se também ao ODS 15: Vida Terrestre, ao proteger os ecossistemas terrestres e prevenir práticas agrícolas não sustentáveis, como o desmatamento, ao rastrear a origem dos produtos. Por fim, apoia o ODS 17: Parcerias e Meios de Implementação, ao fomentar a colaboração entre diversos atores da cadeia de suprimentos, incluindo produtores, processadores, distribuidores, varejistas e consumidores, promovendo parcerias eficazes e a troca de melhores práticas a nível global.

### 1.3 Estrutura da dissertação

O trabalho está estruturado em capítulos, sendo o primeiro com a introdução, incluindo o problema, objetivos, justificativa e estrutura da dissertação. O segundo contempla a revisão da literatura, dividida em dois tópicos, rastreabilidade e mercado de abacate, o terceiro com a metodologia, que inclui a escolha dos casos e a metodologia para análise dos dados, o quarto resultados e discussões, ao responder os objetivos da presente pesquisa e por fim, o capítulo cinco, a conclusão, seguido pelas referências, anexos e apêndices, conforme o exposto na Figura 1.

Figura 1. Estrutura da Dissertação



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2025.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão da literatura foi desenvolvida em dois tópicos: discussão a respeito do conceito de rastreabilidade, motivos da implantação, regulamentações e legislação relacionada a rastreabilidade, na qual todos os elos da cadeia de frutas devem estar de acordo; e detalhamento do mercado de abacate, explicando seus atores e trazendo dados para mostrar importância econômica da fruta.

### 2.1 Rastreabilidade

As projeções para a próxima década indicam um crescente interesse dos consumidores, especialmente em países desenvolvidos, por produtos com menor presença de agrotóxicos, em virtude de serem percebidos como mais seguros para a saúde e o meio ambiente (Ribeiro *et al.*, 2020). A certificação de produtos, que segue padrões estabelecidos pelos compradores, emerge como uma importante ferramenta para superar esse desafio, assegurando que os alimentos atendam aos critérios de segurança reconhecidos internacionalmente (Díaz *et al.*, 2017).

O sistema de rastreabilidade e seus conceitos estão diretamente relacionados a todos os tipos de certificações de produtos agropecuários e alimentícios, uma vez que permitem acompanhar a origem, produção e distribuição dos alimentos, garantindo que estes atendam aos padrões de qualidade e segurança estabelecidos (Souza e Campos, 2008). O aprimoramento de um sistema de rastreabilidade eficiente pode contribuir para a melhoria da qualidade e segurança dos alimentos, promovendo transparência, reduzindo os custos de *recalls* de alimentos, bem como o desperdício e as perdas de alimentos (Hassoun *et al.*, 2022).

A rastreabilidade, além de garantir a qualidade e a segurança dos alimentos, envolve também o fluxo de informação. Conforme Canavari *et al.* (2010), este fluxo diz respeito à extensão em que informações críticas e proprietárias são transmitidas aos parceiros da cadeia de abastecimento. A relevância do impacto da partilha de informações está diretamente ligada à qualidade das informações compartilhadas, incluindo o que é compartilhado, quando, como e com quem é compartilhado, servindo como motivador para a implantação da rastreabilidade.

Introdução de regulamentações governamentais como a INC 02/2018 pelo Ministério da Agricultura e pela ANVISA, exige a identificação para categorias (grupos) de FLV vendidos no varejo, demonstrando que há a necessidade crescente por segurança do alimento e transparência na cadeia de suprimentos (MAPA, 2019).

De acordo com Galliano e Orozco (2011), a adoção de sistemas de rastreabilidade tornou-se prioridade para as empresas na maioria das cadeias produtivas em diferentes setores, incluindo as indústrias agroalimentares, tendência pautada pela necessidade permanente da garantia na qualidade e segurança dos alimentos, do cumprimento de compromissos contratuais e dos regulamentos, além das exigências dos consumidores.

É possível perceber que o conceito de rastreabilidade tem evoluído ao longo do tempo, incorporando diferentes enfoques. Embora não haja uma definição única, todas as abordagens apontam para a importância do controle e da transparência ao longo da cadeia de produção, conforme apresentado no Quadro 1.

Desde 1994, o conceito de rastreabilidade evoluiu consideravelmente, refletindo a crescente importância da segurança e qualidade dos produtos em toda a cadeia de produção e distribuição. Inicialmente, a Norma Brasileira (NBR ISO 8402) definiu a rastreabilidade como a capacidade de recuperar o histórico de uma entidade por meio de registros identificados. Com o passar dos anos, essa definição se expandiu, incluindo a descrição do histórico de produção, como mencionado por Wilson e Clarke (1998), e a necessidade de rastrear diversas informações, de acordo com Vinholis e Azevedo (2002).

A partir de 2003, o conceito passou a enfatizar a capacidade de seguir o movimento dos produtos em etapas específicas, como destacado por Hobbs *et al.* (2003) e Golan *et al.*, (2003) que também sublinharam a importância da rastreabilidade para a segurança do alimento. Machado e Nantes (2005) acrescentaram que rastrear significa capturar e trocar informações sobre os atributos específicos de um produto ao longo da cadeia produtiva, desde a origem de seu processo de produção até o consumidor final. Já em 2007, a norma *International Organization for Standardization - ISO 22005* (em português, Organização Internacional de Padronização), reforçou essa abordagem ao focar no monitoramento do fluxo de alimentos. Olsen e Borit, (2013), e Qian *et al.*, (2018), ampliaram o conceito para incluir o acesso a todas as informações ao longo do ciclo de vida de um produto. Finalmente, em 2023, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), por meio do *Codex Alimentarius*, consolidaram o conceito como a capacidade de acompanhar o movimento dos alimentos em todas as etapas da cadeia, refletindo uma compreensão mais abrangente e detalhada da rastreabilidade.

Quadro 1. Definições de rastreabilidade

Ano	Autores	Definição de Rastreabilidade
1994	NBR ISO 8402	A capacidade de recuperar o histórico, localizar ou ampliar uma entidade por meio de registros devidamente identificados.
1998	Wilson e Clarke	A informação necessária para descrever o histórico de produção de uma cultura alimentar, e quaisquer transformações ou processos subsequentes a que a cultura possa estar sujeita, no seu percurso desde o produtor até o prato do consumidor.
2002	Vinholis e Azevedo	Um programa de rastreabilidade, seja ele informatizado ou não, permite seguir/rastrear informações de diferentes tipos (referente ao processo, produto, pessoal e/ou serviço) a jusante e/ou a montante de um elo da cadeia ou de um departamento interno de uma empresa. A rastreabilidade possibilita ter um histórico do produto, sendo que a complexidade do conteúdo deste histórico dependerá do objetivo que se pretende alcançar. Este objetivo pode ser influenciado pelas estratégias adotadas e pelo ambiente externo em que a empresa está inserida.
2003	Hobbs <i>et al.</i>	A rastreabilidade é a capacidade de seguir o movimento de um alimento através de estágios específicos da produção, processamento e distribuição. Este conceito envolve rastrear a origem de um produto, as condições sob as quais ele foi produzido e a cadeia de eventos até o produto final chegar ao consumidor.
	Golan <i>et al.</i>	A rastreabilidade como a capacidade de documentar, registrar e identificar a trajetória de um produto e seus componentes ao longo da cadeia de produção e distribuição. Eles destacam a importância da rastreabilidade para a segurança do alimento, permitindo uma resposta rápida a surtos de doenças e um gerenciamento eficaz dos riscos relacionados à segurança dos alimentos.
2005	Machado e Nantes	Rastrear é capturar e trocar informações sobre os atributos específicos de um produto ao longo da cadeia produtiva, desde a origem de seu processo de produção até o consumidor final.
2007	ISO 22005	Esta norma estabelece que a rastreabilidade se refere à capacidade de monitorar o fluxo de alimentos para animais ou produtos alimentícios ao longo de etapas específicas de produção, processamento e distribuição.
2013	Olsen e Borit	A capacidade de aceder a toda ou qualquer informação relativa ao que está em causa, ao longo de todo o seu ciclo de vida, através de identificações registradas.
2018	Qian <i>et al.</i>	A capacidade de acessar qualquer ou todas as informações relacionadas ao produto em questão ao longo de todo o seu ciclo de vida, por meio de informações registradas.
2023	FAO and WHO, Codex Alimentarius	A capacidade de acompanhar o movimento de um alimento através de estágios específicos de produção, processamento e distribuição.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Observando a evolução do conceito de rastreabilidade ao longo dos anos, percebe-se que houve uma expansão significativa em sua definição e aplicação. Inicialmente, a rastreabilidade focava na recuperação de informações por meio de registros identificados. Atualmente, a rastreabilidade abrange a descrição detalhada do histórico de produção e a capacidade de monitorar o fluxo dos produtos em todas as etapas da cadeia de suprimentos.

## 2.1.1 Regulações

### 2.1.1.1 Internacional

A globalização aumentou a necessidade de as empresas confiarem nas normas internacionais e nas verificações de conformidade, abrindo caminho para a harmonização das relações da cadeia de abastecimento e facilitando o acesso aos mercados internacionais (Blind *et al.*, 2017). Com a abertura dos mercados globais, especialmente aqueles pertencentes à UE, a exigência de certificação ISO pelos fornecedores tornou-se uma prática comum (Souza e Campos, 2008).

A norma internacional ISO 8402/1994, que é equivalente a norma NBR ISO 8402/1994, surgiu com o intuito de estabelecer termos essenciais relacionados aos conceitos de qualidade, aplicáveis a todas as áreas, com o objetivo de elaborar e utilizar normas de qualidade e facilitar o entendimento mútuo em comunicações nacionais e internacionais. Esta norma consistia na habilidade de acompanhar a trajetória da história, aplicação, utilização e localização de um produto específico ou de um conjunto de suas características, através da marcação com números de identificação (Souza e Campos, 2008; Costa, 2012). Posteriormente, a ISO 8402/1994 foi substituída pela norma ISO 9000, em dezembro de 2000.

A norma internacional ISO 9000/2000, em particular, evoluiu significativamente no período de 1988 a 2003, passando de um meio para harmonizar diferentes organismos reguladores europeus para uma meta-norma global adotada em quase 150 países (ISO, 2003). Essa evolução destaca a importância da ISO na promoção de padrões de qualidade uniformes e no fortalecimento das relações comerciais internacionais a qualquer produto comercializado. Entretanto com o foco em garantir um compromisso com a segurança do alimento ao longo das décadas surgiu a ISO 22000. Inicialmente promulgada em 2005 para estabelecer sistemas de gestão que garantam a segurança do alimento desde a produção até o consumo final, a ISO 22000:2005 abordou questões cruciais como rastreabilidade e transparência na cadeia alimentar (ISO, 2005).

A rastreabilidade é um conceito central na gestão da segurança do alimento, conforme definido pela norma internacional ISO 22005:2007, criada em 2007 (ISO, 2007). Segundo a norma, a rastreabilidade inclui a identificação da origem dos materiais, o histórico de processamento e a distribuição dos produtos alimentares ou rações. Além disso, a norma detalha os requisitos para a implementação de sistemas de rastreabilidade e os princípios para documentar e verificar a conformidade dos produtos com os padrões de segurança estabelecidos. Isso garante que todas as fases da cadeia de fornecimento sejam transparentes e

controláveis, contribuindo para a segurança do consumidor e a integridade do mercado alimentar (ISO, 2007; Walaszczyk *et al.*, 2022).

Com o passar do tempo e em resposta às demandas crescentes do comércio internacional, às mudanças climáticas e às expectativas dos consumidores, a revisão para ISO 22000:2018 trouxe aprimoramentos significativos. Integrando os princípios das Análises de Pontos Críticos de Controle (APPCC) do *Codex Alimentarius* com abordagens atualizadas de gestão de riscos e qualidade, a nova norma fortaleceu ainda mais as medidas preventivas e os controles críticos, promovendo uma abordagem mais robusta e eficaz para a segurança do alimento em um mercado global dinâmico e exigente (ISO, 2018; Chen *et al.*, 2020; FAO e WHO, 2023; Verçoza *et al.*, 2024).

A *Food Safety Modernization Act* - FSMA (em português, lei de Modernização da Segurança Alimentar), promulgada pelo Presidente dos EUA, Barack Obama, em 4 de janeiro de 2011, reforça a importância da rastreabilidade na segurança do alimento, respondendo às crescentes preocupações sobre o tema nos Estados Unidos. Antes da FSMA, os sistemas reguladores estatais centravam-se principalmente na resposta a surtos de doenças transmitidas por alimentos após a sua ocorrência. A frequência e gravidade destes surtos, juntamente com o aumento das importações de alimentos, realçaram a necessidade de um sistema de defesa mais eficaz. Em 1º de outubro de 2011, a *Food and Drug Administration* (Administração de Alimentos e Medicamentos) (FDA) começou a implementar regulamentos de taxas sob a seção 107 da FSMA, que altera a seção 743 da Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos (Lei FD&C), autorizando a FDA a cobrar taxas relacionadas a alimentos, conforme especificado na seção 743(a)(1) da Lei FD&C (FDA *Federal Register*, 2011; Grover *et al.*; FDA, 2016; MAPA, 2022).

Em continuidade a esses esforços, em março de 2013, o FDA terminou o projeto piloto, mas somente em novembro de 2016, que foi emitido o Relatório ao Congresso, seção 204 instrui a FDA a desenvolver requisitos adicionais de manutenção de registros para certos alimentos e conduzir projetos piloto com a indústria alimentícia. Em novembro de 2022, a FDA implementou a Regra Final de Rastreabilidade de Alimentos, estabelecendo padrões para registros digitais. O "*Blueprint for the New Era of Smarter Food Safety*" (Esboço para a Nova Era da Segurança Alimentar Inteligente, em português), destaca a FSMA 204 como um avanço para promover um rastreamento de alimentos mais eficaz e seguro (FDA, 2016; FDA, 2024).

A rastreabilidade de frutas e vegetais é uma exigência na UE desde 2005, regida pelo Regulamento Europeu (RE) 178/2002, também chamada de Lei Alimentar Geral ou Lei Geral dos Alimentos, que demanda a implementação de sistemas de rastreabilidade administrativa

para todos os alimentos produzidos, importados ou exportados. Além disso, cria a *European Food Safety Authority* (EFSA), traduzido, Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (AESA), que fornece suporte para testes científicos e avaliação de alimentos e nutrição animal. (UNIÃO EUROPEIA, 2002; Pigni e Conti, 2017; François *et al.*; Qian *et al.*, 2020; MAPA; Santos *et al.*, 2022). Além deste regulamento fundamental, a UE adotou uma série de outras normas para reforçar a segurança do alimento e a rastreabilidade ao longo de toda a cadeia de produção e distribuição.

Como parte dessas ferramentas de segurança do alimento, o Sistema de Alerta Rápido para Alimentos e Rações (RASFF) foi desenvolvido como um eficiente sistema eletrônico que promove a troca rápida de informações atualizadas sobre riscos à saúde provenientes de alimentos ou rações. Este sistema garante uma comunicação ágil entre os países-membros, suas respectivas autoridades de segurança do alimento e os consumidores, apoiando uma reação rápida das autoridades em caso de riscos à saúde pública resultantes da cadeia alimentar (UNIÃO EUROPEIA, 2002; Qian *et al.*, 2020).

Outro exemplo é o Regulamento da Comissão Europeia (CE) 852/2004, adotado em 29 de abril de 2004, que estabelece normas gerais de higiene para garantir a segurança do alimento em todas as fases da produção, processamento e distribuição de alimentos. Este regulamento introduz princípios fundamentais, como a análise de perigos e pontos críticos de controle (HACCP), e enfatiza a responsabilidade dos operadores do setor alimentar na implementação de procedimentos rigorosos de higiene e rastreabilidade, assegurando a qualidade dos alimentos oferecidos aos consumidores (UNIÃO EUROPEIA, 2004; Macieira *et al.*, 2021; MAPA, 2022).

Complementando essas normas, o Regulamento (UE) nº 931/2011, estabelece requisitos específicos para a rastreabilidade de alimentos de origem animal na União Europeia. Este regulamento detalha as informações que os operadores do setor de alimentos devem manter e disponibilizar, para garantir a rastreabilidade ao longo da cadeia de suprimentos. Ele visa assegurar que, em qualquer etapa na cadeia produtiva, as informações sobre a origem, o destino e o transporte dos alimentos estejam disponíveis para garantir a segurança do alimento e facilitar ações rápidas em caso de riscos para a saúde pública (UNIÃO EUROPEIA, 2011).

Mais recentemente, o Regulamento (UE) nº 1381/2019, relativo à transparência e sustentabilidade da avaliação dos riscos na cadeia alimentar trouxe novas mudanças importantes. Este regulamento altera o RE 178/2002 para garantir mais transparência, proporcionando ao público acesso automático a todos os estudos e informações apresentados à EFSA. Reforçando a independência e robustez dos estudos científicos, exigindo que a EFSA seja notificada de todos os estudos encomendados, e forneça aconselhamento especialmente à

pequenas e médias empresas. Além disso, fortalece a governança e a cooperação científica com a participação de países da UE, sociedade civil e Parlamento Europeu na administração da EFSA. Desenvolvendo um plano geral de comunicação dos riscos, assegurando um diálogo aberto e transparente ao longo de todo o processo de análise de riscos (UNIÃO EUROPEIA, 2022).

#### 2.1.1.2 Nacional

No Brasil, o MAPA e a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS) firmaram uma parceria por meio de um Termo de Cooperação, com a finalidade de facilitar o acesso dos agricultores às práticas recomendadas pela Produção Integrada (PI). A parceria visou reduzir os custos de produção, trazendo vantagens para o consumidor, com o fornecimento de alimentos mais saudáveis e livres de resíduos de agrotóxicos prejudiciais à saúde. Essa parceria entre governo e setor privado promoveu a expansão do Programa de Rastreabilidade e Monitoramento de Alimentos (RAMA). O programa foi testado inicialmente em Santa Catarina, em um projeto piloto que envolveu mais de 30 grandes redes de supermercados, com resultados positivos (MAPA, 2022).

Posteriormente, o programa foi implementado nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná. As centrais de abastecimento de São Paulo (Ceagesp) e Minas Gerais (Ceara Minas) também incentivaram os seus fornecedores a aderirem a práticas de rastreabilidade para garantir alimentos mais seguros. O RAMA é centrado no monitoramento e rastreamento de frutas, legumes e verduras (FLV), visando controlar os resíduos de agrotóxicos durante todas as etapas da cadeia produtiva, desde o cultivo até a venda. O objetivo principal foi garantir que os níveis de resíduos nos alimentos estivessem abaixo dos limites legais e fossem seguros para o consumo, em conformidade com as normas de segurança alimentar (MAPA, 2022).

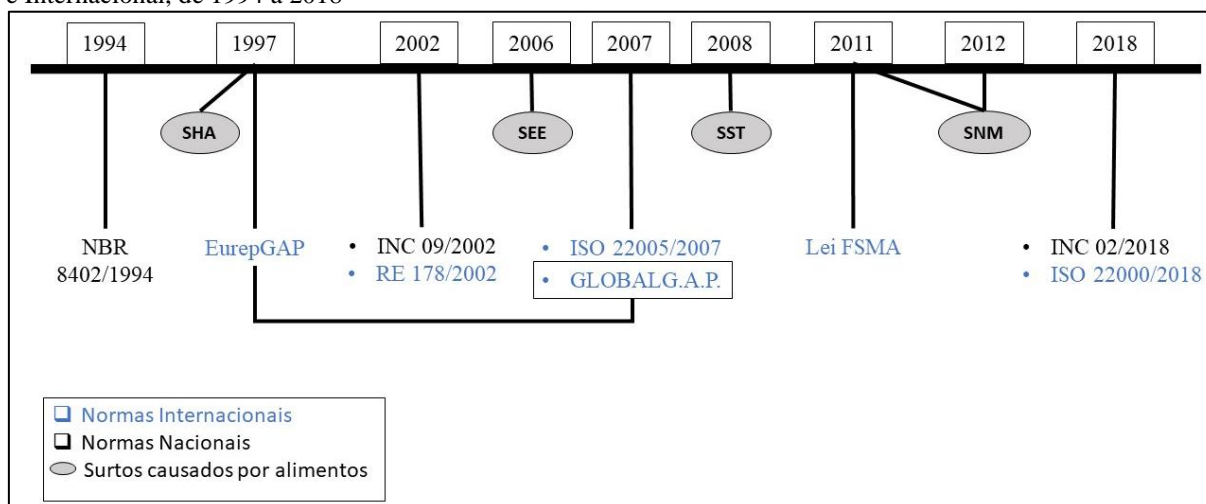
Após a implementação do RAMA, foi necessário a criação de uma lei em resposta às preocupações com a segurança do alimento, nesse sentido o MAPA e ANVISA implantaram a INC nº 02/2018, que exige a identificação dos produtos vegetais. O principal objetivo da instrução normativa é assegurar a rastreabilidade dos produtos, permitindo a identificação dos produtores e a documentação das informações obrigatórias. Dessa forma, em casos de necessidade de *recall* ou outras medidas por parte das autoridades competentes, a origem e o histórico dos produtos podem ser prontamente acessados e verificados. Esta medida busca promover a transparência e a responsabilidade na cadeia de abastecimento de produtos vegetais, visando garantir a segurança e a qualidade dos alimentos para os consumidores (MAPA, 2018).

A obrigatoriedade da INC nº 02/2018, se encontra em vigor para Cítrus, Maçã e Uva desde 1º de agosto de 2019. Para as frutíferas: Mamão, Manga, Banana, Goiaba, Morango e Caqui, em 1º de agosto de 2020 e em 2021 as demais fruteiras (Abacate, Abacaxi, Maracujá, Figo, Pêssego, Acerola, Carambola) (MAPA, 2019).

Ao longo dos anos, a rastreabilidade de frutas, legumes e verduras (FLV) tem sido fortalecida por diversas normas e regulamentações tanto no Brasil quanto internacionalmente. Essas diretrizes são essenciais para assegurar a qualidade e a segurança dos alimentos, além de promover a transparência em todas as etapas da cadeia produtiva. A Figura 2 ilustra uma linha do tempo que mostra as principais normas e regulamentações de rastreabilidade de FLV, destacando o progresso e as mudanças ocorridas de 1994 a 2018. Esta linha do tempo ajuda a entender como a rastreabilidade tem evoluído e se adaptado às necessidades do mercado e às exigências de segurança dos alimentos.

Conforme observado na Figura 2, no Brasil e no mundo as normas que visam a segurança do alimento estão relacionadas a casos de surtos alimentares causados por alimentos contaminados.

Figura 2. Linha temporal de normas e regulações de rastreabilidade de Frutas, Legumes e Verduras (FLV) Nacional e Internacional, de 1994 a 2018



Nota: A EurepGAP surgiu em 1997 e, em 2007, passou a denominar-se GLOBALG.A.P.. **SNM**: Surto de *Salmonella Newport* em Melancias exportadas do Brasil (UE); **SEE**: Surto de *E. coli* em Espinafre (EUA); **SST**: Surto de *Salmonella* em tomates e pimentões (EUA); **SHA**: Surto de Hepatite A em morangos congelados (EUA).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

O Brasil respondeu de forma reativa às exigências do mercado internacional, demonstrando pouca preocupação com a segurança alimentar até a publicação da INC nº 02/2018, que ainda é a única regulamentação de rastreabilidade voltada ao mercado interno. As demais normas aplicáveis no país são destinadas apenas aos produtos para exportação. No

entanto, em âmbito global, a rastreabilidade foi desenvolvida de maneira mais ampla, abrangendo tanto o mercado interno quanto o externo.

Paralelamente às legislações, diversas organizações e associações estabeleceram padrões comerciais para definir os requisitos de rastreabilidade, facilitando a troca de informações e adotar padrões de identificação de produtos para fins comerciais. Alguns exemplos são, *Global Traceability Standard - GS1* (em português, Padrão Global de Rastreabilidade), GLOBALG.A.P., entre outros, que tratam de requisitos para rastreabilidade, princípios para a criação de sistemas eficazes de rastreamento e orientações para a realização de testes de rastreabilidade. Ao cumprir esses padrões, são vinculados à obtenção de certificações específicas, é uma condição indispensável para que as empresas ou produtores possam acessar mercados internacionais (Comba *et al.*, 2013).

A certificação GLOBALG.A.P., anteriormente conhecida como EurepGAP, existe a mais de vinte anos, promovendo a adoção global de práticas seguras, sociais e ambientais responsáveis. Sendo uma marca de soluções de garantia de fazendas inteligentes para certificação de agricultura, aquicultura, floricultura e cadeia de suprimentos aplicados em mais de 130 países, com aproximadamente duzentos mil produtores que implementaram a certificação em todo o mundo (GLOBALGAP, 2024).

### 2.1.2 Impactos da rastreabilidade no canal de distribuição

Vários países adotaram inúmeras normas, legislação, diretrizes e regulamentos para melhorar as medidas de segurança dos alimentos (Singh *et al.*, 2023); como o regulamento europeu Reg. nº 178/2002, relativo aos princípios e requisitos gerais da legislação alimentar e procedimentos de segurança do alimento (Macieira *et al.* 2021), que no Brasil resultou na criação da INC 02/2018 (MAPA, 2018).

A INC 02/2018, que regula a rastreabilidade no cultivo de FLV, não garante apenas o monitoramento de resíduos de agrotóxicos, mas também tem gerado benefícios significativos para os produtores. Dados mostram que 74% dos produtores que adotaram essa prática observaram melhorias substanciais na gestão de seus negócios e na comercialização de seus produtos. Essa regulamentação, portanto, não só assegura a segurança do alimento, mas também fortalece a eficiência e a competitividade do setor agrícola (Langevin *et al.*, 2024).

A implementação de sistemas de rastreabilidade dos alimentos traz diversos benefícios. Um dos principais é a transparência na cadeia de suprimentos, permitindo o conhecimento detalhado sobre a origem dos produtos e os processos pelos quais passaram. Outro ponto

essencial é a segurança dos alimentos, pois, em casos surtos por contaminação ou intoxicações, a rastreabilidade facilita ações rápidas e eficazes de recall. Além disso, a rastreabilidade promove a conexão com o consumidor final, fornecendo informações sobre o produto, como, de onde ele vem, qual o caminho percorrido, processo produtivo, diferenciais e certificações de qualidade. Por fim, ela contribui para a competitividade de mercado, ao permitir que o produto e marca se destaca, aumentando a competitividade no mercado (Vinholis e Azevedo, 2002; Stein, 2021; Walaszczyk *et al.*, 2022).

Do ponto de vista do fornecedor, o sistema de rastreabilidade de alimentos é visto como uma ferramenta essencial para garantir o cumprimento das regulamentações da política alimentar e manter a qualidade e segurança dos alimentos. Para os varejistas, a rastreabilidade dos alimentos é considerada um benefício adicional, especialmente no que diz respeito à implementação de uma estratégia de precificação dinâmica baseada em informações atualizadas sobre a validade dos produtos. Na perspectiva dos consumidores, a rastreabilidade é considerada um benefício adicional, principalmente em termos de segurança dos produtos alimentares (Zhu, 2017). A conscientização dos consumidores sobre a segurança dos alimentos é crucial, pois quando entendem que produtos rastreáveis são mais seguros, eles estão dispostos a pagar mais por esses atributos, incentivando os produtores a adotar tais sistemas e reforçando a confiança e satisfação dos consumidores (Vinholis e Azevedo, 2002).

O Quadro 2 traz, de forma ilustrativa, os elos beneficiados pela rastreabilidade segundo diferentes autores.

Quadro 2. Benefícios da rastreabilidade para cada elo do canal de distribuição

Autor (Ano)	Benefícios				
	Produtor Rural	Processamento	Varejo	Consumidor	Governo*
Vinholis e Azevedo (2002)					
Nantes e Machado (2005)					
Wang e Li (2006)					
Ruiz-Garcia <i>et al.</i> , (2010)					
Canavari <i>et al.</i> (2010)					
Galliano e Orozco (2011)					
Andrade <i>et al.</i> (2013)					
Aiello, <i>et al.</i> (2015)					
Zhu, L (2017)					
Wang <i>et al.</i> (2018)					
François <i>et al.</i> , (2020)					

\*Nota: Apesar do governo não ser um elo no canal de distribuição, os benefícios ao governo foram inseridos devido a relevância do governo em questões relacionadas à segurança alimentar e do alimento.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

O Quadro 2 apresenta uma análise dos benefícios da rastreabilidade para cadeias alimentares, destacando os diferentes elos do canal de distribuição que são impactados positivamente, conforme observado por vários autores. Estes elos são: produtor rural, processamento, varejo, consumidor e governo, que pode ser beneficiado pela implementação de sistemas de rastreabilidade, conforme detalhado na literatura.

Vinholis e Azevedo (2002) identificaram que os principais beneficiados são o produtor rural, varejo, consumidor e governo. Outros autores, como Nantes e Machado (2005), Wang e Li (2006), e Ruiz-Garcia *et al.* (2010), ampliam essa visão, incluindo também o processamento como um elo beneficiado. Esses estudos destacam que a rastreabilidade não apenas melhora a segurança e qualidade dos produtos ao longo da cadeia, mas também assegura a conformidade regulatória e a transparência desde a origem até o consumidor final.

Um ponto interessante é notar que o autor Wang, envolvido em dois estudos diferentes sobre rastreabilidade, publicados em 2006 e 2018. Embora sejam pesquisas distintas, ambos os trabalhos contribuem significativamente para a compreensão dos benefícios da rastreabilidade. Wang e Li (2006), ressaltam que os principais beneficiados são o produtor rural, processamento, varejo e consumidor, sugerindo uma abordagem ampla e integrada do canal de distribuição. E Wang *et al.* (2018), ajustam o foco, enfatizando os benefícios para o varejo e o consumidor. Essa mudança pode refletir uma evolução nas prioridades do mercado, com um maior foco na segurança do alimento e na confiança dos consumidores, em resposta a um ambiente regulatório mais rigoroso. A continuidade do interesse de Wang pela rastreabilidade, ainda que em contextos e momentos diferentes, demonstra como o tema se mantém relevante ao longo do tempo, adaptando-se às mudanças nas demandas e desafios da cadeia alimentar.

Canavari *et al.* (2010), por sua vez, concentram-se nos benefícios para os elos de processamento, varejo e governo, sugerindo que a rastreabilidade é fundamental para garantir a eficiência operacional e a segurança nas etapas intermediárias da cadeia produtiva, além de ser uma ferramenta que auxilia no controle regulatório. Andrade *et al.* (2013) focaram exclusivamente no consumidor, ressaltando que a rastreabilidade aumenta a confiança na origem e na qualidade dos produtos adquiridos.

Aiello *et al.* (2015) e Zhu (2017) destacam que o produtor rural, varejo e consumidor são os principais beneficiados, reforçando a ideia de que a rastreabilidade melhora a transparência e a confiança em todo canal de distribuição. Logo Wang *et al.* (2018) e François *et al.* (2020) concentram seus estudos nos benefícios para o varejo e consumidor, sublinhando a importância da rastreabilidade para garantir a segurança dos alimentos e a satisfação do consumidor final.

Por fim, Galliano e Orozco (2011) apontam que o processamento é um elo que se beneficia diretamente da rastreabilidade, melhorando a eficiência operacional e o controle de qualidade. Contudo, o Quadro 2 ilustra como a rastreabilidade é vista como uma ferramenta essencial em vários elos da cadeia alimentar. Ela promove a segurança, a qualidade e a conformidade em todo canal de distribuição, desde o produtor até o consumidor final, passando pelo processamento, varejo e pela regulação governamental.

Apesar dos inúmeros benefícios trazidos pelos sistemas de rastreabilidade, ainda existem alguns desafios ou barreiras a serem superados. O Quadro 3 apresenta uma visão geral dessas barreiras, conforme discutido por diferentes autores sobre rastreabilidade de alimentos.

Quadro 3. Desafios ou barreiras de sistemas de rastreabilidade

Autores (ano)	Desafios
Samarasinghe <i>et al.</i> (2021)	Disponibilidade de informações de rastreabilidade
	Manutenção de registros
	Uso de tecnologias de identificação de produtos
	Falta de conscientização
	Disponibilidade de recursos (computadores, telefones celulares)
	Disposição para compartilhar dados
	Disposição para melhorar a rastreabilidade dos alimentos
Dasaklis <i>et al.</i> (2022)	Avaliações em campo por meio de projetos piloto
	Avaliação e <i>benchmarks</i>
	Preocupações com a sustentabilidade
	Desafios organizacionais
	Custos de investimentos e operacionais
	Desafios tecnológicos relacionados a <i>blockchain</i>
	Desafios da qualidade dos dados de entrada que podem gerar resultados comprometidos
	Desafios regulatórios do <i>blockchain</i>
	Governança de <i>blockchain</i>
Padronização e certificação do processo de rastreabilidade da cadeia de suprimentos	
Moretto e Macchion (2022)	Barreiras da tecnologia <i>blockchain</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difícil entender como a tecnologia funciona;</li> <li>• Alto custo da tecnologia.</li> </ul>
	Barreiras específico da indústria: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de cultura tecnológica;</li> <li>• Baixo nível de digitalização na cadeia de suprimentos;</li> <li>• Custo do <i>blockchain</i> impacta no custo para os clientes;</li> <li>• Dificuldade em entender quais dados são apropriados para compartilhar através do <i>blockchain</i>;</li> <li>• Falta de um padrão tecnológico compartilhado;</li> <li>• Colaboração entre diferentes atores da cadeia de suprimentos.</li> </ul>
Latino <i>et al.</i> (2022)	Registro dos dados
	Receio de compartilhamento dos dados
	Falta de padrão de interoperabilidade entre os atores da cadeia de suprimentos
	Ausência de padrões na identificação dos dados
	Acessibilidade dos dados
Tharatipyakul <i>et al.</i> (2022)	Dificuldade no preenchimento de informações
	Preocupação com a divulgação dos segredos comerciais
	Conflitos na cadeia de suprimentos
	Problemas com a receita federal
	Possibilidades de informações falhas ou incompletas
Yap <i>et al.</i> (2023)	Complexidade
	Alfabetização digital
	Alto Custo
	Resistência a mudança
	Precificação de produtos/serviços com rastreabilidade habilitada
	Apoio regulatório
Governança da privacidade e segurança dos dados	

Fonte: Elaborado pelo autor, (2024).

A análise dos desafios em implementar sistemas de rastreabilidade na cadeia de suprimentos de alimentos, conforme sintetizado pelo Quadro 3, revela barreiras comuns

apontadas por diferentes autores, abrangendo aspectos tecnológicos, organizacionais, econômicos e culturais. Um dos obstáculos mais recorrentes é a dificuldade em compartilhar dados entre os atores da cadeia. Samarasinghe *et al.* (2021) destacam que a baixa disposição em compartilhar informações de rastreabilidade limita a transparência e reduz a eficácia do sistema. Do mesmo modo, Latino *et al.* (2022) e Tharatipyakul *et al.* (2022) observaram que o receio em compartilhar dados e a preocupação com a proteção de segredos comerciais dificultam o avanço. Essa limitação é reforçada pela necessidade de governança robusta, que garanta a segurança e confidencialidade dos dados trocados (Moretto e Macchion; Latino *et al.*, 2022).

Outro desafio destacado refere-se à falta de padronização e interoperabilidade entre as tecnologias e práticas adotadas para rastreabilidade. Latino *et al.* (2022) apontam que a ausência de um padrão de interoperabilidade entre os atores da cadeia compromete a fluidez e a confiabilidade dos dados. Dasaklis *et al.* (2022) colaboram com essa visão ao mencionar a falta de certificação e padronização nos processos de rastreabilidade. Alinhado a isso, Moretto e Macchion (2022) enfatizam que a falta de um padrão tecnológico compartilhado dificulta o entendimento e a colaboração entre os atores, impactando diretamente a eficácia dos sistemas.

Além disso, o custo elevado de implementação e operação de sistemas de rastreabilidade é frequentemente apontado como um obstáculo. Moretto e Macchion (2022) mencionam que o alto custo da tecnologia *blockchain* impacta consumidores e participantes da cadeia. Do mesmo modo, Dasaklis *et al.* (2022) e Yap *et al.* (2023) destacam que os investimentos e custos operacionais para implementar essas tecnologias representam um desafio considerável, sobretudo para pequenas e médias empresas ou economias em desenvolvimento.

Finalmente, os aspectos de governança e segurança de dados são considerados essenciais para estabelecer a confiança nos sistemas de rastreabilidade. Dasaklis *et al.* (2022) e Yap *et al.* (2023) enfatizam que uma estrutura de governança robusta, voltada para a privacidade e a segurança dos dados, é indispensável para assegurar a integridade do sistema e a confiança dos atores. Sem essa estrutura, a troca de informações fica comprometida, reduzindo o potencial dos sistemas de rastreabilidade (Dasaklis *et al.*, 2022). Esses desafios demonstram que a implementação de sistemas de rastreabilidade exige não apenas avanços tecnológicos, mas também de políticas de incentivo que promovam a conscientização dos diversos participantes da cadeia de suprimentos e estimulem a cultura de compartilhamento de informações essenciais para a segurança dos alimentos.

### 2.1.3 Rastreabilidade e governança na cadeia alimentar: certificações e tecnologias

A rastreabilidade dos alimentos constitui um recurso essencial para assegurar a proteção sanitária e inibir fraudes em todas as etapas da cadeia produtiva. A capacidade de localizar a origem de um lote e monitorar o seu percurso permite ações imediatas em casos de contaminação ou irregularidade e concede ao sistema de produção de alimentos um grau mais elevado de confiabilidade (Charlebois *et al.*, 2014).

No âmbito regulatório, a União Europeia instituiu Regulamento (CE) 178/2002 (Apêndice II), que oficializou o princípio *one step back, one step forward* (um passo atrás e um passo à frente), enfatizando a importância de identificar, em cada etapa, tanto o fornecedor como o cliente (Schwägele, 2005). A adoção desse regulamento unificou diretrizes e consolidou processos, pois tornou obrigatória a manutenção de informações suficientes para rastrear o alimento, além de ter harmonizado as normas em âmbito regional (Charlebois *et al.*; Ringsberg, 2014).

Apesar dos avanços, desafios persistem na implementação efetiva da rastreabilidade, especialmente em produtos frescos, como frutas, legumes e verduras, questões específicas incluem a manutenção da cadeia de frio, o controle de temperatura e as transformações dos lotes ao longo da cadeia produtiva, como mistura e fracionamento (Ruiz-Garcia *et al.*, 2010). Além disso, a fragmentação dos registros entre produtores, transportadores, processadores e distribuidores compromete a interoperabilidade dos dados e dificulta a rastreabilidade integrada e eficiente (Ruiz-Garcia *et al.*, 2010). Nesse contexto, o Quadro 4 apresenta um resumo dos princípios e requisitos definidos pela ISO 22005:2007, norma internacional que orienta o desenho e a implementação de sistemas eficazes de rastreabilidade aplicáveis às cadeias de alimentos e rações, os quais garantem a integridade dos dados e a rastreabilidade confiável ao longo da cadeia produtiva.

Quadro 4. Rastreabilidade na Cadeia de Alimentos e Rações: Princípios gerais e requisitos básicos para o design e implementação do sistema (ISO 22005:2007), resumo descritivo

SEÇÃO	DESCRIÇÃO
Objetivo	Implementação de um sistema eficaz de rastreabilidade.
Princípios Gerais	Verificabilidade, coerência, eficiência, compatibilidade com normas.
Objetivos do Sistema	Segurança alimentar, <i>recall</i> eficiente, auditoria e verificação.
Design do Sistema	Definir objetivos, identificar produtos e fluxos, estabelecer registros.
Implementação	Plano de rastreabilidade, responsabilidades, treinamento, monitoramento.
Auditorias e Revisões	Avaliação periódica e ajustes conforme mudanças.

Fonte: ISO (2007).

Diante desse cenário, há uma demanda crescente por soluções tecnológicas interoperáveis que permitam a integração de dados de diferentes agentes da cadeia, e que garantam rastreamento confiável e maior rapidez na identificação de contaminações. A China, por sua vez, vem investindo em soluções tecnológicas modernas para a rastreabilidade, como o *blockchain* e IoT (Internet das Coisas), porém ainda enfrenta obstáculos similares ao europeu, decorrentes da descentralização normativa e do papel diferenciado das autoridades locais e da adoção desigual de sistemas informatizados, o que dificulta a implantação de esquemas homogêneos de rastreamento e resulta em níveis variados de eficácia (Qian *et al.*, 2020). A falta de uma regulação central e forte e de inspeções unificadas gera diferenças entre províncias, dando espaço à adoção irregular de tecnologias da informação e, conseqüentemente, a problemas de interoperabilidade.

Essa situação se agrava especialmente em cadeias longas, nas quais a presença de diversos intermediários eleva os riscos de adulteração e reduz a confiabilidade dos dados (Hu *et al.*, 2013). Vale ressaltar que o mercado chinês, ao passar por intensa liberalização produtiva, vivenciou uma expansão acelerada no setor hortifrutícola, requerendo a urgência de mecanismos que garantam a integridade dos registros de produção, distribuição e comercialização, bem como a necessidade de desenvolver marcos normativos que estabeleçam padrões mínimos de rastreamento que contribuam para a eficiência operacional e a mitigação de riscos em nível global (Hu *et al.*, 2013).

Além das questões não resolvidas da rastreabilidade em nível local, Zhang e Bhatt (2014) apontam que as normas nacionais e privadas frequentemente divergem e dificultam a rastreabilidade eficiente em cadeias globais de suprimentos. Como resultado, surgem sistemas desarticulados que dificultam ações rápidas em situações de recall, que buscam enfrentar esse problema, os autores propõem um arcabouço baseado nos conceitos de *Critical Tracking Events* (CTEs), em português Eventos Críticos de Rastreamento, e *Key Data Elements* (KDEs), em português Elementos de Dados-chave, que unificam os requisitos de rastreamento para diversos setores produtivos, como panificação, carnes, hortifrúti e pescados. O objetivo, segundo eles, é estruturar um sistema eficiente e harmonizado, permitindo respostas rápidas e confiáveis diante de surtos e recalls (Zhang; Bhatt, 2014).

Para além de sua função preventiva, a rastreabilidade incorpora dimensões estratégicas e competitivas, em razão da capacidade de monitorar produtos da fazenda à mesa tornar-se um diferencial de qualidade, reduzir incertezas e fraudes (Ringsberg, 2014). O conceito *traceability plus* (T+), expande esse escopo ao incluir dimensões socioambientais, selos de sustentabilidade e relatos genuínos de origem, o que agrega valor (Canavari *et al.*, 2010). Esta integração permite

um posicionamento de mercado voltado à excelência e transparência. Contudo, tais iniciativas requerem alta sinergia entre os elos da cadeia, implicando em verificações e auditorias constantes, bem como em investimentos em tecnologia e processos de integração de dados (Charlebois *et al.*, 2014).

Nesse sentido, Giraud e Halawany (2006) e Van Rijswijk e Frewer (2012) discutem a relevância de uma comunicação clara e eficiente sobre o local de procedência e os métodos de produção, visto que a percepção de risco e a confiança na cadeia de fornecimento afetam de modo significativo as escolhas do consumidor. Um dos frutos dessa necessidade da rastreabilidade foi o fomento ao desenvolvimento de plataformas informatizadas capazes de registrar e compartilhar dados de cada fase, abrangendo a produção agrícola, o processamento industrial, a distribuição e o ponto de venda (Schwägele, 2005; Charlebois *et al.*, 2014). A disponibilização de rótulos informativos, selos de certificação ou ferramentas digitais como QR codes intensifica a sensação de segurança, incentivando o consumidor a pagar mais por produtos cuja procedência seja comprovadamente confiável e viabilizando o acesso a mercados com normas rigorosas, além de fortalecer parcerias comerciais (Canavari *et al.*, 2010; Charlebois *et al.*, 2014).

Entretanto, conforme argumenta Gibbon (2003), cadeias globais de fornecimento sob o modelo *buyer-driven* – no qual grandes redes varejistas prevalecem – costumam impor padrões rigorosos de qualidade e rastreabilidade que acarretam investimentos em *hardware*, *software*, treinamento e certificações, podendo excluir aqueles que não têm recursos suficientes para essas adequações (Gibbon, 2003). Além de custos elevados, surgem entraves burocráticos e de conhecimento tecnológico, os quais inviabilizam a adoção de soluções sofisticadas em regiões com estrutura precária (Gibbon, 2003). Tal dinâmica propicia efeitos estruturais, como a concentração de mercado em poucos atores, além de reduzir a diversidade de fornecedores.

Esse fenômeno também aprofunda o risco de marginalização de pequenos agricultores e fornecedores, amplia as desigualdades de mercado e desencoraja a multiplicidade de participantes no mercado. Esta situação é exemplificada pela pesquisa de Souza-Monteiro e Caswell (2006), que analisaram a cadeia produtiva da Pera Rocha em Portugal. Os pesquisadores destacaram que varejistas do Reino Unido impunham padrões privados de rastreamento rigorosos, como o *GlobalG.A.P.* (Apêndice III), que iam além das exigências legais da União Europeia, enquanto outros permaneciam apenas com os requisitos mínimos. Apontaram que produtores que atendiam mercados *premium* frequentemente investiam na rastreabilidade voluntária para acessar consumidores mais exigentes, diluir custos fixos ou por já terem experiência com certificações. No entanto, o alto custo de implementação e a

complexidade operacional da rastreabilidade detalhada criavam barreiras significativas para pequenos produtores, tornando a rastreabilidade voluntária um fator de exclusão em vez de inclusão no mercado global (Souza-Monteiro e Caswell, 2006).

Para contrapor tal situação, os autores sugerem que políticas públicas poderiam mitigar essa barreira por meio de incentivos governamentais, como subsídios, capacitação e parcerias, o que tornaria a rastreabilidade voluntária mais acessível e viável para pequenos produtores (Souza-Monteiro e Caswell, 2006). Nesse sentido, instrumentos regulatórios específicos, tais como quotas preferenciais e mercados atacadistas públicos, tem o potencial de equilibrar o poder de compra exercido pelos grandes compradores e promover a inclusão de produtores de menor escala (Gibbon, 2003). Com isso, a competitividade internacional é reforçada, a concentração excessiva de mercado é coibida e a sustentabilidade do setor é reforçada, podendo atenuar os desequilíbrios existentes.

O uso de tecnologias de informação (TI) e de sistemas de governança (Quadro 5) é imprescindível para os métodos de rastreamento, dado que viabilizam processos integrados de coleta, análise e compartilhamento de dados (Hu *et al.*, 2013).

Quadro 5. Tecnologias e governança na rastreabilidade de alimentos

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	FONTE
Tecnologias de Informação (TI) na rastreabilidade	Sistemas informatizados garantem o registro contínuo de dados da cadeia de suprimentos. O sistema GS1 (Padrões Globais Um) estabelece padrões globais para codificação, incluindo GTIN (Número Global de Item Comercial), GLN (Número Global de Localização) e SSCC (Código Seriado de Contêiner de Remessa). Tecnologias como RFID (Identificação por Radiofrequência) e códigos de barras EAN-UCC (Numeração Europeia de Artigos - Conselho de Código Uniforme) possibilitam a captura automática de dados. O sistema de gestão integrada, como SAP (Sistemas, Aplicativos e Produtos em Processamento de Dados), que contribuem para aumentar a transparência, a segurança e a eficiência nas operações da cadeia de suprimentos.	Schwägele (2005); Hu <i>et al.</i> (2013); Qian <i>et al.</i> (2020); Ravi <i>et al.</i> (2024)
<i>Blockchain</i> e IoT na China	Na China, investimentos estão sendo direcionados para tecnologias emergentes como <i>blockchain</i> – que cria um histórico imutável de transações e, por isso, aumenta a confiabilidade dos dados – e IoT, que permite o monitoramento contínuo de temperatura e umidade ao longo da cadeia de frio, apesar de ainda existirem questões de padronização não resolvidas.	Qian <i>et al.</i> (2020)
Governança das cadeias globais	A gestão da rastreabilidade tem como suportes de governança a Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM) e a Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos (SCRM), além da teoria dos custos de transação. Quando integrados minimizam riscos e reduzem custos operacionais ao facilitar a coordenação e a verificação dos processos.	Gibbon (2003); Schwägele (2005); Hu <i>et al.</i> (2013)
Comportamento do consumidor e confiança	Os <i>credence factors</i> (fatores de credibilidade) são atributos que os consumidores não podem verificar diretamente, com segurança e sustentabilidade. Uma rotulagem clara e certificações são essenciais para a confiança institucional, levando ao aumento da aceitação e da disposição para pagar por produtos rastreáveis.	Giraud e Halawany (2006); Van Rijswijk e Frewer (2012)

Fonte: Gibbon (2003); Schwägele (2005); Giraud e Halawany (2006); Van Rijswijk e Frewer (2012); Hu *et al.* (2013); Qian *et al.* (2020); Ravi *et al.* (2024).

A adoção de sistemas em arquitetura *Browser/Server* (Servidor/Navegador) – modelo de arquitetura de sistemas em que o navegador atua como cliente e se conecta a um servidor para acessar aplicações e serviços – junto a soluções de RFID e códigos de barras padrões (GS1) colaboram para a diminuição da incidência de falhas humanas, enquanto alternativas mais arrojadas, a exemplo de *blockchain* e IoT, ampliam a confiabilidade e oferecem atualizações contínuas (Qian *et al.*, 2020). Já os princípios de Gestão da Cadeia de Suprimentos e da Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos promovem a redução dos custos de transação e a consolidação de cadeias mais ágeis, as quais são viabilizadas por intermédio da padronização e integração dos sistemas de rastreamento (Gibbon, 2003). Nesse sentido, destaca-se a aplicação de sistemas de gestão empresarial como o SAP (Sistemas, Aplicativos e Produtos em Processamento de Dados), amplamente utilizados para aumentar a transparência, a segurança e a eficiência nas operações da cadeia de suprimentos, possibilitando a integração de dados, a automação de processos e o monitoramento em tempo real (Ravi *et al.*, 2024).

O estabelecimento de protocolos de governança claros, aliado ao emprego de identificadores universais (GTIN, GLN, SSCC), impulsiona a articulação entre os diversos elos e dá suporte à execução de recalls direcionados em situações emergenciais (Hu *et al.*, 2013).

Outro mecanismo de gestão, previsto no Regulamento (EC) nº 178/2002, é o Sistema Europeu de Alertas Rápidos (RASFF), criado em 1979 e posteriormente fortalecido por esse regulamento, com o objetivo de garantir maior segurança alimentar por meio da comunicação ágil e eficaz sobre riscos identificados. Pigłowski (2020) destaca que, embora o RASFF tenha desempenhado papel fundamental na identificação desses riscos alimentares, o sistema ainda enfrenta dificuldades quanto à padronização das notificações e das ações corretivas adotadas. Após analisar milhares de notificações, o autor observou que a ausência de uma categorização uniforme dos riscos alimentares entre os países-membros compromete significativamente a eficácia geral do sistema.

Pigłowski (2020) argumenta que a ausência de uma análise estatística sistemática e coerente das notificações afeta negativamente o desempenho do RASFF, resultando em incoerências tanto na classificação dos riscos como nas medidas corretivas implementadas pelos países da União Europeia. Tal contexto dificulta uma resposta uniforme e eficaz diante das ameaças alimentares, deixando clara a necessidade de melhorias nos processos de rastreabilidade, em especial, considerando o mercado europeu altamente integrado e a intensa circulação de produtos de origens diversas.

Concomitantemente, o autor identificou que setores específicos, como carnes e pescados, apresentam elevada taxa de notificações, enquanto frutas e hortaliças frequentemente são mencionadas devido à presença de resíduos de agrotóxicos. Agrava ainda mais a situação o fato de que países que exportam regularmente produtos contaminados continuam a acessar o mercado europeu sem que haja uma fiscalização suficientemente rigorosa (Pigłowski, 2020). Diante disso, o autor sugere que tecnologias avançadas, como *blockchain* e RFID, sejam incorporadas ao sistema, a fim de um rastreamento mais preciso e uma resposta mais rápida e eficiente aos alertas sanitários (Pigłowski, 2020).

Além das inovações em TI e governança, testes de proteínas, DNA e de razão de isótopos possibilitam atestar/verificar se determinado alimento corresponde efetivamente à espécie, variedade ou local de origem informados, visando a proteção contra fraudes e adulterações, bem como fornecendo evidências de autenticidade (Schwägele, 2005; Charlebois *et al.*, 2014). Esses métodos laboratoriais reforçam a segurança do sistema de Schwägele (2005), quando aliados a uma estratégia global de rastreamento, tornam o acompanhamento da fazenda a mesa ainda mais eficaz (Charlebois *et al.*, 2014).

Já sob o ponto de vista do comportamento do consumidor, há variações no que tange à rastreabilidade (Giraud e Halawany, 2006; Van Rijswijk e Frewer, 2012). Enquanto uma parcela desses reconhece a relevância de identificar a procedência e se dispõe a pagar mais por produtos rastreados, muitos ainda confundem rastreabilidade com mera rotulagem de ingredientes. Essa heterogeneidade de entendimento da rastreabilidade pelos consumidores demonstra a importância de estratégias de comunicação acessíveis e padronizadas, que apresentem as informações importantes sobre os alimentos de maneira clara (Van Rijswijk e Frewer, 2012). Aplicativos móveis e QR *codes* podem servir para aproximar o consumidor dos bastidores do processo produtivo e incrementar a confiança na cadeia.

#### 2.1.4. Evolução do monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos no Brasil

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 132, de 9 de julho de 2001, elaborada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabeleceu as bases para o monitoramento dos resíduos de agrotóxicos em alimentos no Brasil por meio da criação de uma Comissão Técnica Permanente. A resolução partiu da necessidade de: **a)** realizar avaliações contínuas dos níveis de resíduos de agrotóxicos presentes nos alimentos, com o intuito de evitar danos à saúde da população; **b)** identificar a ocorrência de resíduos de agrotóxicos proibidos pela legislação brasileira vigente; **c)** rastrear problemas e subsidiar ações de fiscalização de

resíduos de agrotóxicos em alimentos; e **d**) verificar se os Limites Máximos de Resíduos (LMR) estabelecidos pela legislação vigente estão sendo ultrapassados. Tais objetivos tinham como finalidade subsidiar ações de fiscalização e proporcionar um mapeamento de riscos, e com isso garantir a segurança alimentar em âmbito nacional (ANVISA, 2001).

A Resolução RDC nº 119, de 19 de maio de 2003, transformou a Comissão Técnica Permanente no Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), mantendo os mesmos objetivos anteriores (ANVISA, 2003).

A implementação das ações do PARA fica a cargo dos estados e dos laboratórios participantes, enquanto o financiamento é de responsabilidade da ANVISA. As diretrizes para o funcionamento do programa são definidas em reuniões entre as coordenações, representantes dos estados, municípios e laboratórios, o que permite a adaptação das ações às realidades locais. A adesão dos estados e dos laboratórios ao programa se dá por meio de resolução, mediante acordo prévio entre as secretarias estaduais de saúde, os laboratórios e a ANVISA, reforçando o caráter colaborativo da iniciativa (ANVISA, 2003).

O PARA surgiu em um contexto de dados fragmentados sobre a presença de agrotóxicos nos alimentos (ANVISA, 2023) e se fundamenta em diversos arcabouços normativos além da RDC nº 119/2003, incluindo:

- A Lei nº 7.802/1989 (revogada) criou a exigência de registro prévio para produção, comercialização e uso de agrotóxicos no Brasil, delegando a fiscalização a órgãos federais, estaduais e municipais. Regulamentou embalagens, rotulagem, transporte e descarte de resíduos, além de tornar obrigatória a prescrição técnica para compra e aplicação dos produtos (BRASIL, 1989).
- O Decreto nº 4.074/2002 detalhou as responsabilidades dos Ministérios da Agricultura, Saúde e Meio Ambiente na regulação dos agrotóxicos, estabelecendo regras mais rigorosas para o registro de produtos, comercialização e fiscalização. Introduziu o Sistema de Informações sobre Agrotóxicos para centralizar dados e criou um modelo mais detalhado de controle de qualidade e rastreamento (BRASIL, 2002).
- A Lei nº 14.785/2023 (vigente) substituiu a legislação anterior, simplificando o processo de registro e adotando normas internacionais para análise de risco e equivalência de produtos. Criou o Sistema Unificado de Cadastro e Utilização para rastreamento e fiscalização de produtos ao longo da cadeia produtiva. Fortaleceu a regulação de rotulagem, embalagens e descarte de resíduos e ampliou penalidades, incluindo multas mais severas, interdições e cancelamento de registros para infrações ambientais e sanitárias (BRASIL, 2023).

Inicialmente, poucos estados participavam do PARA (São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco e Paraná), mas, ano a ano, novas unidades federativas foram integradas ao monitoramento, como Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, em 2003, seguidos por Acre, Goiás, Santa Catarina e Tocantins, em 2004 e, depois, Bahia, Sergipe e Distrito Federal, em 2005. Em 2008, dez outros estados foram incluídos: Amapá, Amazonas, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Rondônia e Roraima (ANVISA, 2007; ANVISA, 2008).

No início, o PARA focava em nove produtos de grande consumo e, ao longo dos anos, foi expandindo o número de culturas analisadas (ANVISA, 2007; 2008; 2009; 2012; 2015; 2016; 2018; 2022; 2023):

- 2001-2002: alface, banana, batata, cenoura, laranja, maçã, mamão, morango, tomate (9 culturas);
- 2008: abacaxi, arroz, cebola, feijão, manga, pimentão, repolho, uva (17 culturas);
- 2009: couve, beterraba (19 culturas);
- 2011-2012: abobrinha, milho (fubá) (21 culturas);
- 2013-2015: farinha de trigo, mandioca, goiaba (24 culturas);
- 2016: abobrinha, acelga, ameixa, brócolis, caqui, chuchu, coco, ervilha torta, figo, jiló, maracujá, nectarina, pera (36 culturas);
- 2017-2018: berinjela, caju, cará/inhame, ervilha, milho-verde, rúcula, vagem (43 culturas);
- 2018-2019 e 2022: azeitona, cevada, erva-mate, grão-de-bico, lentilha, noz, pêsego, tâmara (51 culturas);
- 2023-2025: almeirão, aspargo, atemóia, castanha-do-brasil, gengibre, pupunha, romã, tamarindo (59 culturas).

As culturas monitoradas pelo PARA são selecionadas com base em critérios técnicos que consideram o consumo médio per capita da população brasileira, a disponibilidade dos alimentos nos mercados das diferentes regiões do país e a relevância do monitoramento em função do risco de contaminação por agrotóxicos. Para isso, o programa utiliza dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) do IBGE, que indica os alimentos mais consumidos pela população. Além disso, prioriza Culturas com Suporte Fitossanitário Insuficiente (CSFI), as quais possuem poucas alternativas autorizadas de defensivos agrícolas, o que poderia aumentar o risco de uso indevido de substâncias não registradas, bem como culturas priorizadas devido ao histórico de irregularidades em monitoramentos anteriores (ANVISA, 2023; 2018).

Com o amadurecimento do PARA, ocorreram melhorias metodológicas em todo o processo de coleta e análise laboratorial. Inicialmente, a coleta de amostras concentrava-se em supermercados de capitais, o que facilitava rastrear os distribuidores e produtores responsáveis por cada produto (ANVISA, 2007). Em ciclos posteriores, feiras e mercados municipais também passaram a ser contemplados, para obter uma amostragem mais representativa (ANVISA, 2015).

Embora o PARA tenha se configurado como um programa de sucesso, a pandemia de covid-19, em 2020 e 2021, impôs a suspensão da coleta de amostras em vários estados, o que comprometeu a continuidade do monitoramento. Em 2022, houve uma retomada do programa, ainda assim, a interrupção temporária evidenciou a importância de procedimentos bem estruturados para contornar emergências sanitárias (ANVISA, 2022).

O PARA consolidou-se como instrumento de análise quantitativa e como fonte de subsídios para a tomada de decisões regulatórias. Diversos ingredientes ativos foram reavaliados e, em alguns casos, banidos ou restritos em decorrência das evidências apresentadas nos relatórios. Os dados do programa têm influenciado a formulação de leis mais rigorosas e a implementação de campanhas educativas dirigidas aos produtores, objetivando boas práticas agrícolas e melhor rastreabilidade dos alimentos. A recente Lei nº 14.785/2023 intensificou essa dinâmica, ao reforçar a articulação do PARA com mecanismos de registro, fiscalização e controle. Todavia, o programa ainda precisa abordar questões como o fortalecimento da rede laboratorial pública, a consolidação de políticas de rastreabilidade e o aperfeiçoamento de ações conjuntas entre diferentes esferas governamentais.

Além disso, a limitação do PARA em integrar de forma contínua toda a cadeia produtiva, apesar avanço significativo no controle dos resíduos de agrotóxicos, evidenciou a necessidade de um sistema mais abrangente. Nesse cenário, o Programa de Rastreabilidade e Monitoramento de Alimentos (RAMA) surge como uma ampliação do controle para além da análise laboratorial, dado que unifica os registros desde a produção até a comercialização.

O RAMA é uma iniciativa estratégica que integra, de forma colaborativa, os dados de rastreabilidade ao monitoramento dos resíduos de agrotóxicos, realizados pelo PARA. A partir da articulação entre a ANVISA e a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), o RAMA possibilita que supermercados e demais agentes da cadeia de suprimentos acessem informações detalhadas sobre a origem, o percurso e a análise laboratorial de frutas, legumes e verduras, permitindo a identificação proativa de inconformidades e o aprimoramento contínuo das boas práticas agrícolas. Ao unificar dados provenientes de diversas etapas, desde o registro

no campo até a comercialização, o sistema reforça a segurança alimentar e otimiza a gestão dos riscos associados ao uso de agrotóxicos (ANVISA, 2022; ABRAS, 2024).

Com o RAMA, a ABRAS operacionaliza as exigências da Instrução Normativa Conjunta (INC) da ANVISA e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nº 2/2018 (Anexo C). Esta norma define os procedimentos de rastreabilidade para produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, por meio do monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos ao longo da cadeia produtiva.

A INC 2/2018 abrange desde a produção primária até a comercialização e exportação, e exige que todos os entes envolvidos mantenham registros documentais detalhados, os quais assegurem a identificação dos produtos por meio de códigos alfanuméricos, *QR Code* ou outros sistemas. Os conceitos fundamentais do documento incluem, entre outros, a definição de lote consolidado, unidade de consolidação e rastreabilidade, devendo esta ser garantida em todas as etapas sob responsabilidade de cada ente das cadeias. Os registros devem conter informações obrigatórias, conforme especificado nos anexos da norma, devendo ser mantidos por um período mínimo de 18 meses. Já a fiscalização é atribuída à ANVISA e ao MAPA que, se verificarem o descumprimento das disposições da norma podem impor penalidades conforme previsto na legislação sanitária e agropecuária vigentes (ANVISA, 2018).

No nível operacional, o RAMA estabelece que os produtores devem registrar detalhadamente suas práticas agrícolas por meio de cadernos de campo (vide Anexo C), documentando neles a aplicação de insumos e a adoção de boas práticas. Esses registros, acompanhados por um código identificador único são fundamentais à rastreabilidade dos produtos ao longo de toda a cadeia (ABRAS, 2021). A padronização facilita a identificação do produto e reduz a margem para erros, já que utiliza leitura automatizada dos dados registrados.

A centralização dos dados do RAMA permite que informações provenientes de diversas fontes, tais como, registros dos produtores, notas fiscais dos transportadores, etiquetas de embalagens e dados dos centros de distribuição, sejam monitorados em tempo real, pois, dados que de outra forma estariam dispersos, são combinados em uma única plataforma digital (ABRAS, 2015). Isso cria a oportunidade de utilização de filtros avançados e da visualização de mapas interativos na interface digital, de modo que os gestores possam monitorar os pontos de coleta e a trajetória dos produtos com precisão, fundamentando o surgimento de uma cultura de prevenção e qualificação dos fornecedores.

O controle dos riscos sanitários é intensificado pela coleta sistemática de amostras em pontos estratégicos, como centros de distribuição e estabelecimentos comerciais, sendo a próxima etapa o encaminhamento das amostras para análises laboratoriais especializadas. A

divulgação transparente dos resultados no RAMA, acessível a todos os participantes do sistema, estimula um ambiente de competitividade na adoção de práticas mais seguras e modernas por parte dos fornecedores (ABRAS, 2024). Essa estratégia preventiva permite detecção precoce de resíduos de agrotóxicos, além de possibilitar a implementação de ações corretivas que minimizam os riscos à saúde do consumidor.

A primeira menção ao RAMA nos relatórios do PARA ocorreu em seu Relatório de Atividades de 2013 a 2015. Nesse documento, foi registrado que supermercados começaram a aderir ao RAMA a partir de 2013, por meio de Termos de Ajuste de Conduta (TAC) firmados com a 29ª Promotoria de Defesa do Consumidor. Isso demonstra que, antes mesmo de um acordo formal com a ANVISA, o RAMA já era adotado voluntariamente por redes varejistas como um mecanismo de rastreabilidade e monitoramento de resíduos de agrotóxicos nos alimentos comercializados.

Posteriormente, com o Acordo de Cooperação Técnica firmado em 2022 entre a ANVISA e a ABRAS, o objetivo estabelecido foi firmar a parceria para fortalecer a segurança alimentar, especialmente no monitoramento de resíduos de agrotóxicos em frutas, legumes e verduras. De acordo com o documento oficial (ANVISA, 2022), o acordo possui validade de sessenta meses, podendo ser prorrogado, e não prevê a transferência de recursos financeiros entre as partes, sendo cada instituição responsável por suas despesas operacionais. A iniciativa surgiu após dificuldades logísticas enfrentadas pelo PARA, agravadas pela interrupção do contrato com a empresa responsável pelo transporte das amostras coletadas. Como alternativa, a ABRAS demonstrou interesse na parceria por meio do Ofício 010/2021/PRES/ABRAS, por meio do apoio logístico para o envio dessas amostras aos laboratórios responsáveis, aproveitando a estrutura já existente do RAMA para garantir a rastreabilidade dos produtos analisados (ANVISA, 2022).

#### 2.1.5 Ferramentas para a rastreabilidade

A cadeia de abastecimento de FLV é bastante longa e complexa, incluindo atividades desde a produção primária na fazenda até o processamento (como classificação, corte, secagem, congelamento e enlatamento), transporte e venda. Tornando difícil seguir cada passo a jornada do produto desde a fazenda até a mesa. Várias técnicas e abordagens têm sido aplicadas ao longo dos anos para garantir a avaliação da rastreabilidade, segurança e qualidade dos alimentos (Hassoun *et al.*, 2023).

Segundo Qian *et al.* (2020), desde a década de 1980, os sistemas de rastreabilidade têm desempenhado um papel crucial no setor alimentício, visando aumentar a segurança dos alimentos. À medida que a demanda e os avanços tecnológicos cresciam, esses sistemas evoluíram significativamente, formando assim três estágios. O primeiro estágio ou estágio 1.0, o foco estava no registro básico de informações, tanto em documentos físicos quanto eletrônicos, atendendo às leis e regulamentações sobre rastreabilidade de alimentos. Com a chegada da Internet das Coisas (IoT) por volta de 2008, iniciou-se o segundo estágio ou estágio 2.0. Nesse período, tornou-se possível integrar eletronicamente informações ao longo de toda a cadeia de suprimentos, permitindo o compartilhamento de dados em tempo real.

Em 2016, a necessidade de tomadas de decisão mais inteligentes impulsionou o desenvolvimento de uma nova geração de tecnologias da informação, como a Inteligência Artificial (IA). Isso marcou o início do estágio 3.0, que busca aprimorar a eficiência e a inteligência da cadeia de suprimentos alimentar (Qian *et al.*, 2020).

Com o surgimento dessas novas tecnologias, a indústria alimentícia, já pressionada por frequentes crises de segurança alimentar, encontra-se sob constante pressão de consumidores, governos e outros atores para inovar continuamente, buscando não apenas melhorar a qualidade dos produtos, mas também garantir sua segurança e assegurar a transparência ao longo das cadeias de suprimentos. Embora sistemas de rastreabilidade possam ser implementados manualmente, essa abordagem consome tempo e recursos, tornando-a inviável para pequenas e médias empresas. Como solução, diversos sistemas de rastreabilidade foram desenvolvidos, desde simples registros em papel até tecnologias de ponta, que variam em complexidade para atender às diferentes necessidades comerciais (Wang e Li, 2006; Ruiz-Garcia *et al.*, 2010).

A fim de garantir que os produtores rurais atendam às exigências crescentes de rastreabilidade e segurança do alimento, como estabelecido pela INC 02/2018, técnicos da CATI Regional Campinas, em parceria com o Centro de Comunicação Rural (Cecor), desenvolveram uma Cartilha Prática sobre Rastreabilidade e Rotulagem. Esta cartilha foi apresentada durante um curso voltado para produtores e oferece modelos simplificados de planilhas que facilitam o cumprimento das exigências da INC. A cartilha inclui um Caderno de Campo Simplificado, que contém a identificação do produtor e da propriedade, um croqui da área de plantio, e planilhas de registro da aplicação de agrotóxicos e da colheita. Esse formato permite que, com base nas informações registradas, seja possível verificar posteriormente se o produto utilizado possui registro adequado para a cultura e se o período de carência e a dose recomendada foram respeitados (Agostini, 2018).

O Caderno de Campo Simplificado proporciona uma solução prática e eficiente para a rastreabilidade garantindo a segurança do alimento. Com uma estrutura organizada, ele facilita o registro e o monitoramento de informações essenciais ao longo de toda a cadeia produtiva. Esse caderno permite que os produtores documentem manualmente de forma clara e acessível todos os aspectos relacionados à produção e comercialização dos produtos. Desde a aplicação de insumos até a colheita e a venda, cada registro contribui para garantir a conformidade com as regulamentações e assegurar a qualidade dos alimentos.

A rotulagem, que inclui informações detalhadas sobre o produto e o produtor, é crucial para a transparência e a segurança do alimento. Proporcionando aos consumidores dados claros e autênticos, reforçando a confiança na origem e na qualidade dos produtos. Desse modo, o Caderno de Campo Simplificado não só cumpre as exigências regulatórias, mas também promove práticas agrícolas responsáveis e assegura que a cadeia de suprimentos esteja alinhada com os mais altos padrões de segurança do alimento.

O tradicional método de rotulagem manual evoluiu com a introdução dos portadores de dados, também conhecidos como dispositivos de identificação automática, que ampliam e complementam suas funções. Dentre os portadores de dados mais utilizados em produtos alimentares são, etiquetas código de barras e etiquetas de identificação por rádio frequência (RFID). Esses dispositivos oferecem mais agilidade e precisão ao fluxo de informações na cadeia de suprimentos, aprimorando a rastreabilidade e reforçando a segurança do alimento. Embora não monitorem diretamente a qualidade dos alimentos, eles automatizam processos essenciais, assegurando a integridade dos dados e oferecendo proteção contra roubos e falsificações (Ghaani *et al.*, 2016).

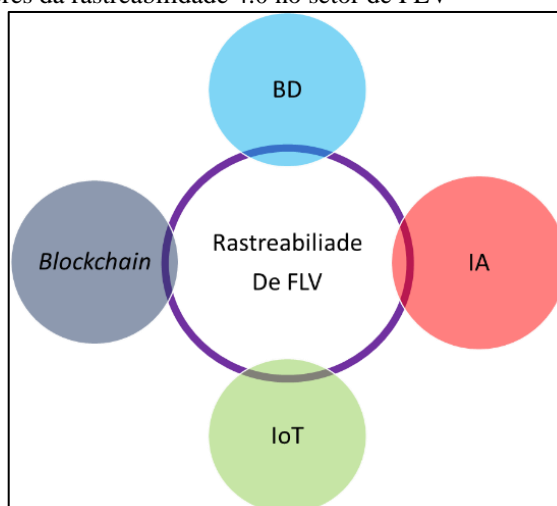
O código de barras é composto por um padrão de barras e espaços paralelos que representam doze dígitos de dados. Essas informações são lidas por um scanner óptico e enviadas para um sistema, onde são armazenadas e processadas de forma eficiente. Devido ao seu baixo custo e facilidade de uso, os códigos de barras têm sido amplamente utilizados no comércio varejista, facilitando o controle de estoque, a reposição de produtos e o processo de *check-out*. As etiquetas RFID, armazenam e transmitem informações relacionadas ao armazenamento e distribuição, permitindo que os dados sejam coletados em tempo real sem contato físico, por meio de uma etiqueta com um microchip, um leitor que emite sinais de rádio e um *middleware* (uma rede local), que conecta o *hardware* com os sistemas da empresa (Ghaani *et al.*, 2016).

A quarta revolução industrial, amplamente conhecida como Indústria 4.0, surgiu como um campo interdisciplinar tecnológico combinando aspectos físicos, digitais e biológicos. Entre

essas tecnologias destacam-se Inteligência Artificial (IA), *Big Data* (BD), Internet das Coisas (IoT), sensores inteligentes, *blockchain* e robótica. Nesse contexto, surge o conceito de “Rastreabilidade de alimentos 4.0”, que se refere à adoção de sistemas inteligentes para rastreabilidade ao longo de toda cadeia produtiva, desde o campo até o consumidor final. Essa abordagem baseia-se no uso integrado de tecnologias aplicadas na Indústria 4.0, como *blockchain*, IoT, IA e BD (Hassoun *et al.*, 2023).

A maioria das ferramentas utilizadas para rastreabilidade tem dificuldades e desafios que limitam as suas aplicações na análise de rotina em ambientes industriais. O que mais chama a atenção é que os facilitadores da chamada rastreabilidade 4.0, estão sendo cada vez mais aplicados para uma ampla gama de soluções de desafios complexos no mundo real, associados à rastreabilidade de alimentos, Figura 3, (Hassoun *et al.*, 2022).

Figura 3. Principais facilitadores da rastreabilidade 4.0 no setor de FLV



Fonte: Traduzido e adaptado de Hassoun *et al.*, 2023.

A IA é uma das tecnologias-chave da Indústria 4.0, trazendo mudanças significativas na forma como os dados são mensurados, armazenados, manipulados e analisados. Esse campo da ciência da computação busca simular o pensamento e a inteligência humana, além de possibilitar a aprendizagem e o armazenamento de conhecimento (Hassoun *et al.*, 2023). No setor alimentício, a IA desempenha um papel crucial, acelerando processos de automação e digitalização, identificando adulterações e fraudes, além de prever a qualidade e a durabilidade dos alimentos. Apesar de seu enorme potencial, desafios éticos e operacionais ainda limitam sua aplicação em larga escala. Complementando essas inovações, o uso de big data fornece insights valiosos, permitindo melhorias na tomada de decisões, na segurança alimentar e na qualidade dos produtos ao longo de toda a cadeia produtiva (Hassoun *et al.*, 2022).

A tecnologia *blockchain*, inicialmente aplicada na indústria de criptomoedas, garante a transparência, rastreabilidade e legitimidade dos produtos (Montecchi *et al.*, 2019; Hew *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021). Ela utiliza uma infraestrutura de dados descentralizada e distribuída por uma vasta rede (Nakamoto, 2008), funcionando como um livro-razão distribuído que registra e protege transações de dados, bens e serviços financeiros em uma rede ponto a ponto. Nessa rede, cada participante tem acesso a todo o banco de dados e seu histórico completo, o que garante que o controle sobre os dados seja compartilhado. Dessa forma, cada ator pode acessar e verificar diretamente os registros de transações com seus parceiros, sem intermediários (Montecchi *et al.*, 2019; Hew *et al.*, 2020).

Apesar do interesse crescente pela tecnologia *blockchain*, apenas algumas aplicações foram implementadas comercialmente em cadeias agroalimentares. Isso se deve a vários obstáculos como hesitação em substituir sistemas existentes, problemas de controle e segurança, falta de padronização e infraestrutura precária (Hassoun *et al.*, 2022).

Com os avanços tecnológicos na cadeia de alimentos impulsionaram a geração exponencial dos dados. Esses dados denominados Big Data (BD), otimizam operações, reduzem custos e desperdícios, além de facilitar o monitoramento e a análise de padrões e comportamentos do consumidor, tornando o setor mais eficiente e inteligente (Hassoun *et al.*, 2023). Embora o BD tenha um grande potencial, a sua aplicação no setor alimentar ainda é limitada devido a desafios importantes. Estes incluem questões sociais e de governança, como a propriedade de dados, a necessidade de infraestruturas tecnológicas robustas e investimentos significativos na educação e formação, bem como na distribuição de alimentos (Hassoun *et al.*, 2022).

## 2.2 MERCADO DE ABACATE

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), declarou o ano de 2021 como o Ano Internacional das frutas, verduras e hortaliças, convocando os Estados Membros, atores da sociedade civil e academia para tomar medidas para fortalecer, conscientizar e engajar população sob esta agenda; oferecer apoio às políticas de consumo de FLV; promover uma alimentação e um estilo de vida diversificados, equilibrados e saudáveis por meio do consumo desses alimentos; reduzir perdas e desperdícios; e compartilhar e disseminar experiências e boas práticas apoiar a produção, o abastecimento e o consumo de FLV (FAO, 2021).

O crescimento da produção de abacate, tanto no Brasil quanto no mundo, está diretamente relacionado a crescente notoriedade da fruta. Seu valor nutritivo e sua versatilidade em diversos usos, desde o consumo culinário até tratamentos cosméticos, têm contribuído para essa popularidade. No Brasil, o abacate é comumente consumido *in natura*, enquanto em países da América do Norte e da Europa, é amplamente utilizado como ingrediente em diversas receitas (Barbieri *et al.*, 2023).

Essa versatilidade reflete na ampla aplicação do abacate nas indústrias alimentícia e cosmética. Rico em proteínas, vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos benéficos, o abacate é um ingrediente valioso em produtos alimentícios saudáveis e em óleos vegetais funcionais. Na cosmética, o óleo de abacate é altamente valorizado por suas propriedades hidratantes e regenerativas, sendo amplamente utilizado em cremes, loções e sabonetes finos. Além da polpa, as sementes e folhas do abacateiro também apresentam potencial para usos industriais, como na extração de óleo e em aplicações terapêuticas, ampliando ainda mais o aproveitamento dessa fruta (Duarte *et al.*, 2016; Barbieri *et al.*, 2023).

O abacate tem ganhado destaque entre os nutricionistas devido aos seus benefícios para a saúde, pois, é rico em fibras, potássio, sódio, magnésio, vitaminas A, C, E e K 1, entre outras, que ajudam a reduzir os riscos de doenças crônicas degenerativas. Tornando-se uma opção popular para aqueles que buscam um estilo de vida saudável (Duarte *et al.*, 2016).

No contexto brasileiro, a produção de abacate tem ganhado notoriedade em São Paulo e Minas Gerais, impulsionada pelo crescimento da área plantada e a alta rentabilidade resultante da demanda e preços em ascensão (Sabiao e Brugnara, 2021; Credidio, 2022; Barbieri *et al.*, 2023). As regiões contribuem com 80% do total produzido no país, o que equivale a 271.931 toneladas. Este desempenho expressivo reflete a importância da região como um polo produtor significativo de abacate no Brasil (IBGE, 2023).

Conforme dados da FAO, a produção global de abacate atingiu a marca de 8,9 milhões de toneladas em 2022, mantendo um crescimento contínuo ao longo de 18 anos. O México se destaca como o maior produtor, contribuindo com 28,17% do total mundial, representando 2,5 milhões de toneladas, das quais 1,2 milhões de toneladas foram exportadas. Em contrapartida, o Brasil ocupou a sétima posição nesse cenário, com uma produção de 338 mil toneladas em 2022 (FAO/STAT, 2023).

Conforme demonstrado na Tabela 1, os principais exportadores de abacate no período 2020 - 2024 foram o México, Peru, Chile, Quênia, e a África do Sul, e recentemente Israel. Os principais mercados importadores desse fruto foram EUA e UE, que representaram,

respectivamente, 42% e 32% das importações globais em 2024 (Muñoz *et al.*; FAO, 2022; FAO, 2023; FAO, 2024; FAO, 2025).

Tabela 1. Quantidades exportadas dos principais exportadores e principais destinos do abacate, 2020–2024

PRINCIPAIS EXPORTADORES	2020	2021	2022	2023	2024	PRINCIPAIS DESTINOS
México	1,4 milhões/ton	1,4 milhões/ton	1,2 milhões/ton	1,4 milhões/ton	1,3 milhões/ton	EUA, Canadá e UE
Peru	410.000 ton	542.000 ton	584.000 ton	600.000 ton	550.000 ton	UE
Quênia	79.000 ton	95.000 ton	103.000 ton	120.000 ton	130.000 ton	UE
Chile	97.000 ton	98.000 ton	110.000 ton	104.000 ton	-	UE
Israel	-	-	-	-	90.000 ton	UE
África do Sul	47.300 ton	53.000 ton	63.000 ton	66.000 ton	80.000 ton	UE e Países baixos
Brasil	7.565 ton	8.530 ton	10.750 ton	26.000 ton	24.000 ton	UE, Países baixos, Argentina
Exportação Global	2,3 milhões/ton	2,5 milhões/ton	2,5 milhões/ton	2,8 milhões/ton	2,8 milhões/ton	

Nota: O Brasil foi incluído apenas para fins de demonstração.

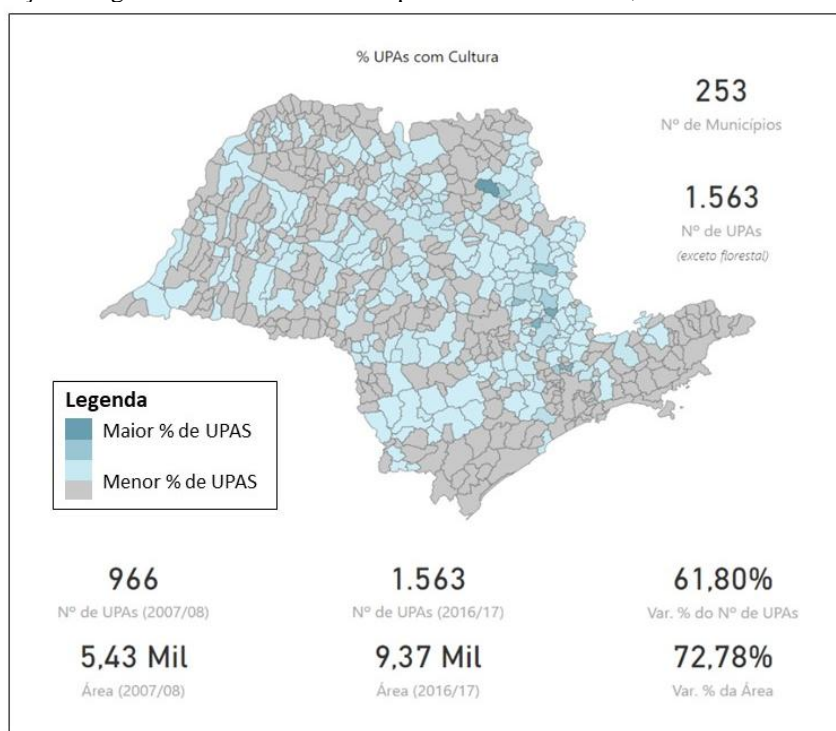
Fonte: Elaborado pelo autor com base em FAO/STAT e BRASIL (2025); FAO (2021, 2022, 2023, 2024).

O abacateiro se adaptou bem ao clima do Brasil, sendo uma cultura em ascensão no país, com grande crescimento de plantio e produção. A produção de abacate no estado de São Paulo se destaca como responsável por uma significativa parcela de 50% da produção nacional, totalizando 223.020 toneladas em 2024, produzidos a partir de aproximadamente 1,3 milhões de pés de abacate em produção (IGE, 2023; IEA, 2024). Esse desempenho enfatiza a forte influência exercida pelo estado na produção de abacate em todo o país, reforçando sua posição como um dos principais produtores do fruto no território brasileiro (IBGE, 2023).

A Figura 4 apresenta um mapa detalhado da distribuição dos números de Unidade de Produção Agropecuária (UPA<sup>2</sup>). Esse recurso é essencial para identificar as principais regiões produtoras, além de permitir a análise de dados de produção em relação a variáveis ambientais e socioeconômicas. (SÃO PAULO, 2019).

<sup>2</sup> Conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencente ao(s) mesmo(s) produtores de abacate no estado de São Paulo, baseado no Projeto de Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária (LUPA), realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) de São Paulo no período de 2016 a 2017.

Figura 4. Distribuição Geográfica de área cultivada e produtores de abacate, 2016/17



Fonte: São Paulo (2019).

A Tabela 2 destaca as dez principais regiões produtoras, no ano de 2024, com relevância no estado. Cada uma dessas localidades apresenta o número de pés em produção, refletindo na quantidade de caixas de abacates colhidos. Esses dados são essenciais para entender o atual cenário da produção de abacate no estado e para planejar estratégias futuras de manejo e comercialização.

Tabela 2. Principais regiões produtoras de abacate no estado de São Paulo

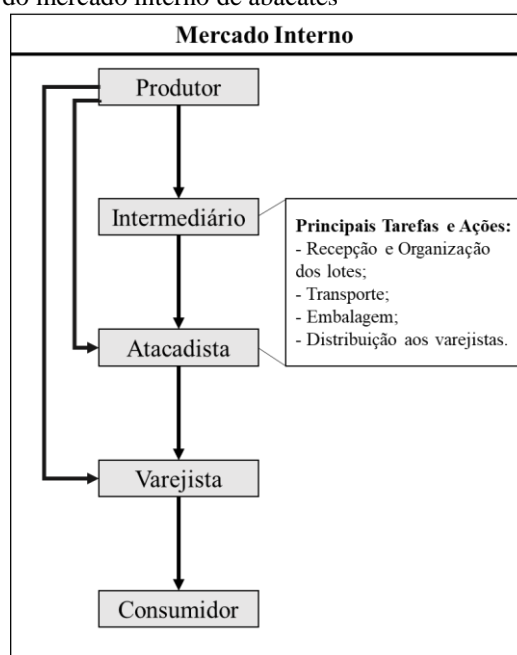
Nº	Produto	Região	Pés em Produção	Produção (caixa de 22kg)
1º	Abacate	OURINHOS	270.400	2.599.600,00
2º	Abacate	MOGI-MIRIM	197.854	2.259.460,00
3º	Abacate	SÃO JOÃO DA BOA VISTA	97.400	1.215.800,00
4º	Abacate	LIMEIRA	112.900	1.038.550,00
5º	Abacate	RIBEIRÃO PRETO	105.474	729.116,00
6º	Abacate	FRANCA	59.655	408.365,00
7º	Abacate	JABOTICABAL	70.185	407.112,50
8º	Abacate	CATANDUVA	40.580	199.160,00
9º	Abacate	BRAGANÇA PAULISTA	28.400	195.000,00
10º	Abacate	CAMPINAS	28.910	170.630,00

Fonte: IEA (2024).

O canal de distribuição no mercado interno de abacates é composto por uma série de agentes que desempenham papéis distintos ao longo da cadeia de abastecimento (Figura 5). Iniciando com os agricultores, responsáveis pela colheita nos pomares e pela organização dos

pedidos, passando pelos intermediários (atravessadores) ou atacadistas, que assumem a função de transportar os abacates e podem também ser responsáveis pelo processo de embalagem, preparando para o mercado. Os varejistas, por sua vez, são os agentes que apresentam os produtos aos consumidores finais ou a outros comerciantes. Por fim, os consumidores representam o último elo da cadeia, onde o abacate se torna um bem de consumo, embora também possa ser utilizado em uma variedade de produtos secundários, como produtos de beleza e óleo (Pimentel *et al.*, 2022).

Figura 5. Canal de distribuição do mercado interno de abacates



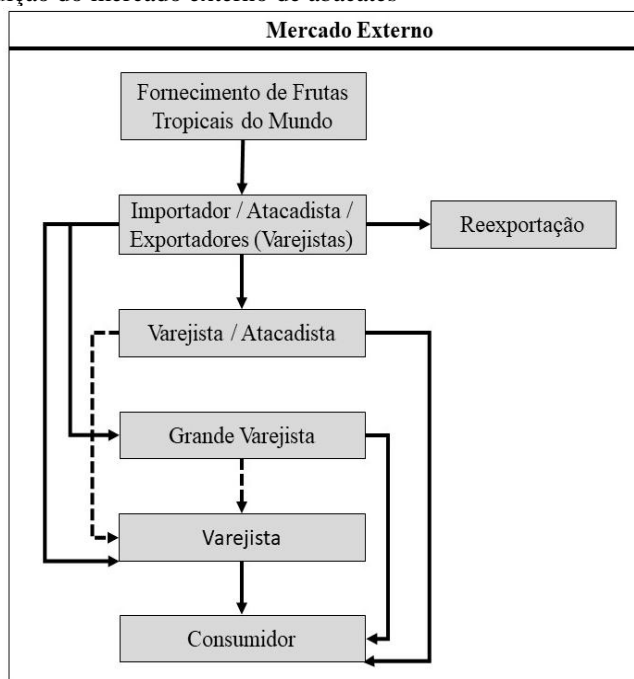
Fonte: Elaborado e adaptado pelo autor com base em Pimentel *et al.*; Souza (2022).

Os canais de distribuição, tanto internos quanto externos, apresentam características distintas que refletem suas complexidades e objetivos. No canal de distribuição interno de abacates, ilustrado pela Figura 5, envolve agentes locais, começando pelos agricultores, que são responsáveis pela colheita e organização dos pedidos. Em seguida, entram os intermediários e atacadistas, que cuidam do transporte e da embalagem, até que os produtos cheguem aos varejistas, que por sua vez entregam os abacates aos consumidores finais. Essa estrutura é projetada para atender às demandas locais e garantir a disponibilidade do abacate no mercado interno, onde o produto pode ser consumido in natura ou utilizado na indústria (Pimentel *et al.*, 2022).

O canal de distribuição externo, como ilustrado pela Figura 6, envolve uma rede mais complexa e global. A Holanda, por exemplo, serve como um centro estratégico de

distribuição no comércio de frutas tropicais, recebendo produtos de diversas regiões, como América do Sul e Ásia, e redistribuindo-os para outros países da UE. Esse processo é viabilizado por sua infraestrutura logística robusta e pela flexibilidade dos atacadistas, que muitas vezes também desempenham o papel de exportadores. Os grandes varejistas, como redes de supermercados, contam com seus próprios centros de distribuição, o que assegura um fluxo ágil e consistente de produtos até os consumidores finais (Hong *et al.*, 2008).

Figura 6. Canal de distribuição do mercado externo de abacates



Fonte: Traduzido e adaptado de Hong *et al.* (2008).

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa classifica-se como descritiva, pois visou, descrever os indivíduos, eventos ou condições estudando-os como são na natureza (Siedlecki, 2020). Portanto, levando-se em consideração o objetivo deste trabalho, descreve-se a produção do abacate, tendo como foco o fenômeno da implantação da rastreabilidade do produto. De maneira específica, implicou descrever a produção do abacate em sua relação com o ambiente, atores e processos referentes à rastreabilidade, levando em consideração as características e estratégias dos empreendimentos rurais.

Além de descritiva, esta pesquisa é classificada como qualitativa, pois realizou a investigação no ambiente dos participantes da pesquisa, os quais tiveram a possibilidade de identificar e definir tópicos de comunicação, evidenciando a intencionalidade do participante em relação ao pesquisador (Chesebro; Borisoff, 2007). Segundo Godoy (1995), a preocupação primordial dos estudos qualitativos é analisar o mundo empírico em seu estado natural. Assim, os participantes foram entrevistados preferencialmente em seus contextos de produtor. Além disso, devido à realização de entrevistas a partir de um roteiro semiestruturado, os participantes tiveram a liberdade para elaborar narrativas próprias e que responderam e complementaram a contribuição do pesquisador a partir das perguntas realizadas, revelando a intencionalidade do sujeito da pesquisa. Nesse sentido, o papel do pesquisador na pesquisa qualitativa é pragmático, voltado a produzir compreensão sobre o fenômeno estudado (Chesebro; Borisoff, 2007), neste caso, a implantação da rastreabilidade na produção do abacate no estado de São Paulo.

Os estudos descritivos qualitativos destacam-se como abordagens menos teóricas, buscando compreender o fenômeno como um todo ao considerar a importância de análise abrangente de todos os dados da realidade, tanto do ambiente quanto das pessoas inseridas nele. A palavra “escrita” assume um papel destaque, desempenhando uma função essencial tanto na aquisição dos dados quanto na divulgação dos resultados. Essa flexibilidade permite uma exploração mais aberta dos fenômenos em seus contextos naturais, sem a necessidade de gerar teorias a partir dos dados coletados, tornando-os valiosos para compreender os elementos em seu ambiente original (Godoy, 1995; Lambert e Lambert, 2012).

Como procedimento, foi realizado um estudo de casos múltiplos, com abordagem comparativa entre os casos e aplicação de formulário semiestruturado para compreender e analisar a rastreabilidade na produção do abacate no estado de São Paulo. A estratégia de estudo de casos, seja única ou múltipla, permite a investigação destinada a preservar as características holísticas e significativas de eventos da vida real, abrangendo desde ciclos de vida individuais

até processos organizacionais, mudanças em áreas urbanas, relações internacionais e o desenvolvimento de setores específicos. Dentro da mesma estrutura metodológica, a escolha entre projetos de caso único ou de casos múltiplos é feita sem uma distinção muito ampla, sendo ambas consideradas escolhas de projeto de pesquisa e incluídas no âmbito da estrutura do estudo de caso (Yin, 2005; Bartlett e Vavrus, 2017).

Nesta pesquisa foi adotado o estudo de casos múltiplos, com finalidade comparativa. Tendo em vista que o estudo de caso visa a especificidade de situações concretas (Yin, 2014), foram escolhidos casos representativos de implantação da rastreabilidade na produção do abacate no estado de São Paulo. Ao fazer isso, pretendeu-se analisar diferenças e semelhanças nos sucessos e obstáculos da implantação da rastreabilidade na cadeia do abacate.

### 3.1 Escolha dos casos

A seleção de casos não precisa ser aleatória, ao contrário, é frequentemente mais útil escolher casos que representem situações extremas ou tipos polares, nos quais o processo de interesse é "transparentemente observável". Dada a limitação no número de casos que podem ser estudados, a amostragem teórica visa escolher casos que provavelmente replicarão ou ampliarão a teoria emergente, contribuindo para uma compreensão mais profunda e abrangente do fenômeno em análise (Eisenhardt, 1989; Stake, 2006). Conforme Eisenhardt (1989) e Yin (2005), a seleção dos participantes, por sua vez, foi feita com base na conveniência, levando em conta também aspectos regionais relacionados aos fornecedores do fruto, demonstrado pelo Quadro 6.

Quadro 6. Descrição da escolha dos casos

<b>Técnica de amostragem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casos que representem situações extremas ou tipos polares;</li> <li>• Casos que replicarão ou ampliarão a teoria emergente.</li> </ul>
<b>Descrição das especificidades de cada caso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localização;</li> <li>• Porte;</li> <li>• Nível tecnológico;</li> <li>• Regulamentação;</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor, (2024).

A coleta de dados foi realizada por meio de formulários semiestruturados (Apêndice I), os quais foram adaptados conforme as especificidades de cada caso. Roteiros de entrevista semiestruturados, desenvolvidos a partir do referencial teórico de trabalhos acadêmicos que tratavam do tema rastreabilidade. Esses formulários foram aplicados de maneira presencial ou remota, dependendo das circunstâncias, a sete produtores de abacate das cidades Cerqueira

César, Piraju e Timburi ambas localizadas na região do EDR de Ourinhos dentro do estado de São Paulo.

O estudo tinha como proposta utilizar a triangulação das informações, combinando dados secundários, para melhor análise, porém não foi possível e utilizou-se apenas as entrevistas e as observações *in loco* durante a aplicação dos formulários, especialmente quando conduzidos presencialmente. Essa abordagem permitiu uma compreensão abrangente e aprofundada dos padrões de distribuição do abacate no contexto específico do estado de São Paulo.

Não foram inclusas na pesquisa aos agentes não envolvidos na produção de abacate, agentes que não estejam localizados no estado de São Paulo, assim como não foram inclusos no estudo indivíduos que não assinaram o TCLE, concordando com os objetivos da pesquisa.

Os entrevistados podem sentir-se constrangidos ao responderem alguma pergunta do questionário aplicado, assim foi orientado pelos pesquisadores que os mesmos poderiam responder ao instrumento de coleta de dados de forma individualizada, ficando ainda disponível tanto o e-mail quando o número do *whatsapp* dos responsáveis por este estudo para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Por envolver pesquisa em ambiente virtual, e a fim de evitar possíveis riscos referente à quebra de sigilo e ou a minimização destes, os dados foram removidos da nuvem logo após a sua coleta e feita a armazenagem dos dados em dispositivo offline por um período mínimo de cinco anos, sob a responsabilidade do pesquisador coordenador da pesquisa.

Os participantes da pesquisa foram esclarecidos quanto aos objetivos, possíveis riscos e benefícios da pesquisa, que estiveram explícitos na nota de cabeçalho do questionário disponível on-line, antes de aceitar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, por meio de alternativas, Sim ou Não. Foi garantido o sigilo e confidencialidade das informações individuais por se tratar de dados globais, divulgados apenas à comunidade com finalidade de pesquisa acadêmica e científica. Ressalta-se que nenhuma das alternativas tiveram respostas de cunho obrigatório, respeitando a seção 2.2.2 do ofício 02/2021. “Caso tenha pergunta obrigatória deve constar no TCLE o direito do participante de não responder à pergunta” (BRASIL, 2021, p. 3). Foram atendidas e seguidas todas as normas vigentes que garante aos participantes de qualquer pesquisa serem informados sobre a sua participação voluntária, onde poderiam a qualquer momento desistir da pesquisa, caso não se sintam à vontade de participar da mesma.

A realização do estudo permitiu compreender como a rastreabilidade é aplicada na produção de abacates no estado de São Paulo, destacando sua importância para a promoção da

sustentabilidade no canal de distribuição. Essa prática contribui diretamente para o cumprimento do ODS 2: Fome Zero e Agricultura Sustentável, ao garantir alimentos seguros e de qualidade, provenientes de práticas agrícolas mais responsáveis. Além disso, está alinhada ao ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis, ao promover transparência e responsabilidade ao longo do canal de distribuição, reduzindo desperdícios e incentivar uma produção e distribuição mais eficientes. O diagnóstico obtido servirá de base para sugerir melhorias nas práticas atuais, com potencial de aplicação futura.

### 3.2 Metodologia de análise de dados

Como análise de dados, foram utilizadas a análise de conteúdo e estatística descritiva. A estatística descritiva é uma estratégia que simplifica os dados coletados dos participantes, facilitando a compreensão dos resultados. A análise estatística foi utilizada para organizar os dados de maneira clara e acessível, por meio de gráficos e tabelas, o que auxiliou na compreensão dos padrões e tendências identificados (Fisher e Marshall, 2009).

A análise de conteúdo, segundo Oliveira (2008), procura relacionar estruturas semânticas com estruturas sociológicas, a fim de explicar enunciados, fazendo referência aos seus contextos sociais, psicossociais, culturais e de produção da mensagem. O Quadro 7 ilustra as etapas da análise de conteúdo conforme elencadas por Oliveira (2008).

Quadro 7. Etapas para a análise de conteúdo

<b>Primeira Etapa</b>	<b>Segunda Etapa</b>	<b>Terceira Etapa</b>
<b>Pré-análise</b>	<b>Exploração do Material/Codificação</b>	<b>Interferência e interpretação dos resultados</b>
Definição do <i>corpus</i> de análise; hipóteses e objetivos da análise, elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final.	Agregação dos dados em unidades as quais possam ser descritas segundo o conteúdo.	Destacar as informações obtidas pela análise por meio de diagramas, figuras, modelos, etc.

Fonte: Oliveira, (2008). Elaborado e adaptado pelo autor, (2024).

Além de tais etapas, Oliveira (2008) indica alguns outros procedimentos importantes, tais como: a leitura flutuante do texto; a definição de hipóteses provisórias; definição da unidade de registro (palavras, frases, parágrafos ou outros); definição de temas formados por unidades de significação, os quais são codificados; agrupamento de temas em categorias; apresentação de resultados de forma cursiva com exemplificação de unidades de registro; e discussão dos resultados.

Além disso, foi realizada a análise de conteúdo dos formulários, alinhados aos objetivos da pesquisa e aos critérios de seleção estabelecidos, permitindo uma avaliação aprofundada das respostas dos participantes, explorando as variâncias e significados, entendendo às suas percepções e experiências relacionadas ao canal de distribuição do abacate. Esses métodos de análise proporciona uma compreensão abrangente e fundamentada dos resultados, contribuindo para a interpretação significativa dos dados coletados durante a pesquisa (Campos, 2004; Mendes e Miskulin, 2017).

De maneira específica pretendeu-se obter informações no que diz respeito aos produtores de abacates de São Paulo a respeito da INC 02/2018; demonstrar os benefícios e dificuldades do produtor para a implantação da rastreabilidade na lavoura; discutir sobre as etapas do processo e a tecnologia adotada pelos produtores que implantaram a rastreabilidade na produção de abacates.

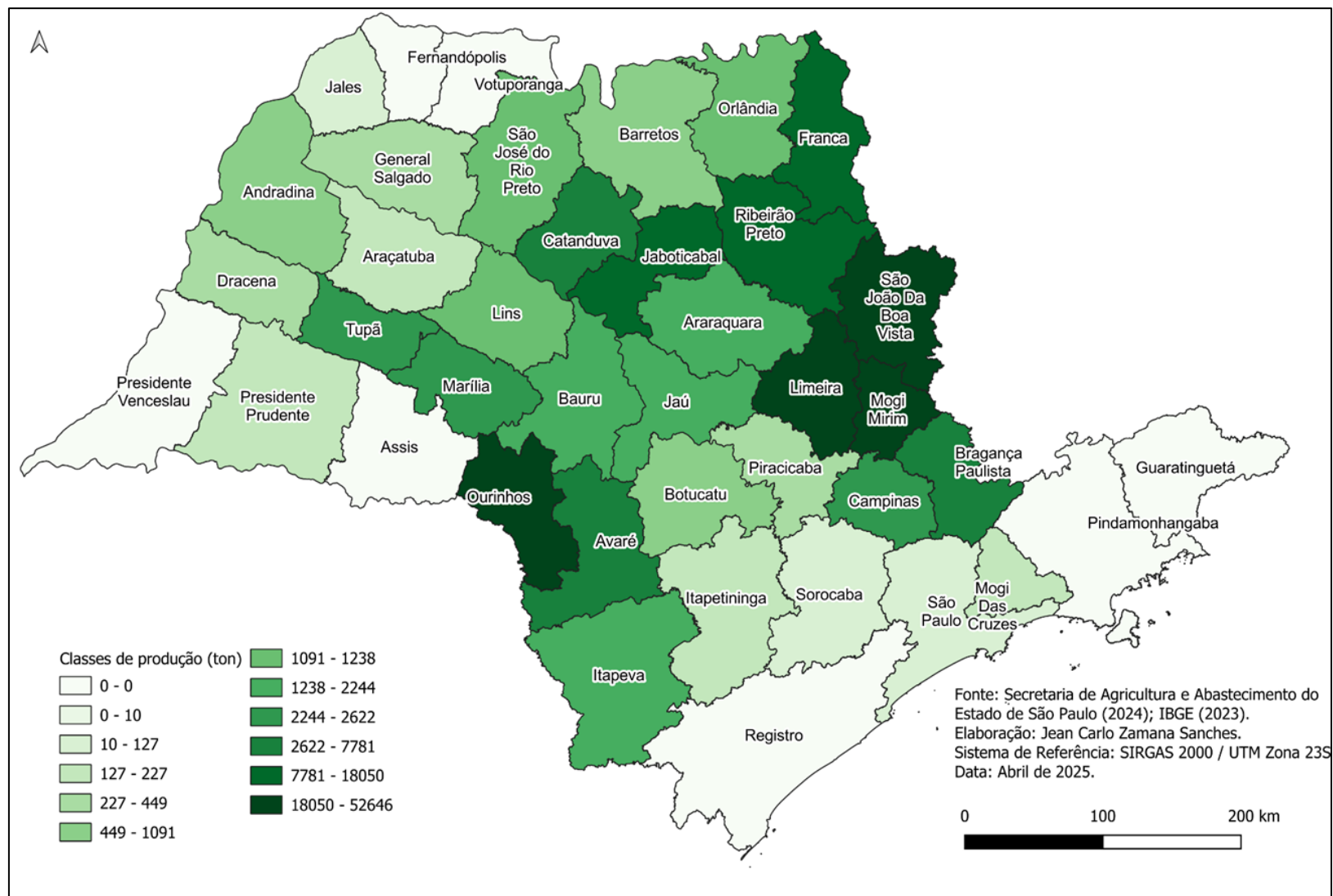
Posteriormente a análise dos dados, os resultados foram gerados, conforme exposto na próxima seção.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Perfil dos casos estudados**

Os produtores participantes da pesquisa foram anonimizados, de acordo com o previsto no TCLE. Por isso, foram chamados de Produtor A, Produtor B até o Produtor G. Optou-se pela realização da pesquisa de campo na região do Escritório de Desenvolvimento Rural de Ourinhos (SP), a mais produtiva no ano de 2023, segundo o Instituto de Economia Agrícola (IEA) – (Figura 7). Os casos escolhidos estão localizados em três municípios diferentes: Cerqueira César (SP), Piraju (SP) e Timburi (SP) (Quadro 8).

Figura 7. Mapa de produção do abacate (ton) por EDR no estado de São Paulo, 2023



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025). Baseando-se em dados da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo (2024), e IBGE (2023).

Quadro 8. Características dos municípios do estudo

	Cerqueira César (SP)	Piraju (SP)	Timburi (SP)
População no último censo [2022]	21.469	29.436	2.464
Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2022]	2,4 sm	2,1 sm	2,2 sm
PIB per capita [2021]	46.928,25	30.945,65	25.047,71

Nota: SM: Salário mínimo; PIB: Produto Interno Bruto.

Fonte: IBGE (2024).

No que diz respeito à população, Piraju é o município mais populoso, com cerca de 29 mil habitantes, seguido por Cerqueira César, com aproximadamente 21 mil. Timburi, por outro lado, tem uma população bastante reduzida, com pouco mais de 2.400 habitantes. Em relação ao salário médio mensal dos trabalhadores formais, Cerqueira César se destaca com 2,4 salários mínimos, o maior entre os três municípios. Timburi e Piraju apresentam salários médios ligeiramente inferiores, com 2,2 e 2,1 salários mínimos. Cerqueira César, com um PIB per capita de R\$ 47 mil, possui quase o dobro do valor registrado em Timburi (R\$ 25 mil) e significativamente superior ao de Piraju (R\$ 31 mil).

Algumas das características das propriedades, produção e faturamento de cada uma das unidades pesquisadas são representadas no (Tabela 3).

Tabela 3. Produtores participantes das pesquisas

<b>Produtor</b>	Área (ha)	Número de módulos fiscais	Classificação das propriedades rurais (Lei nº8.629/1993)	Quantidade de pés de abacate	Produção (ton)	Faturamento anual total (R\$)	Contribuição (%) do abacate no faturamento	Outras atividades da propriedade
<b>A</b>	55	2,75	Pequena Propriedade	10.000	400	R\$ 1.000.000,00	100%	-
<b>B</b>	62	3,1	Pequena propriedade	18.600	1117	R\$ 5.000.000,00	100%	Manga, Atemoia, Caqui, Ameixa, Tangerina e Viveiro de mudas
<b>C</b>	35	1,75	Pequena propriedade	5.000	450	R\$ 800.000,00	100%	-
<b>D</b>	64	2,91	Pequena propriedade	7.000	500	R\$ 900.000,00	100%	-
<b>E</b>	60	3,25	Pequena propriedade	20.000	840	R\$ 3.000.000,00	60%	Café, pecuária
<b>F</b>	16	0,8	Minifúndio	2.500	175	R\$ 500.000,00	100%	-
<b>G</b>	39	1,95	Pequena propriedade	8.300	201	R\$ 1.280.000,00	100%	Café

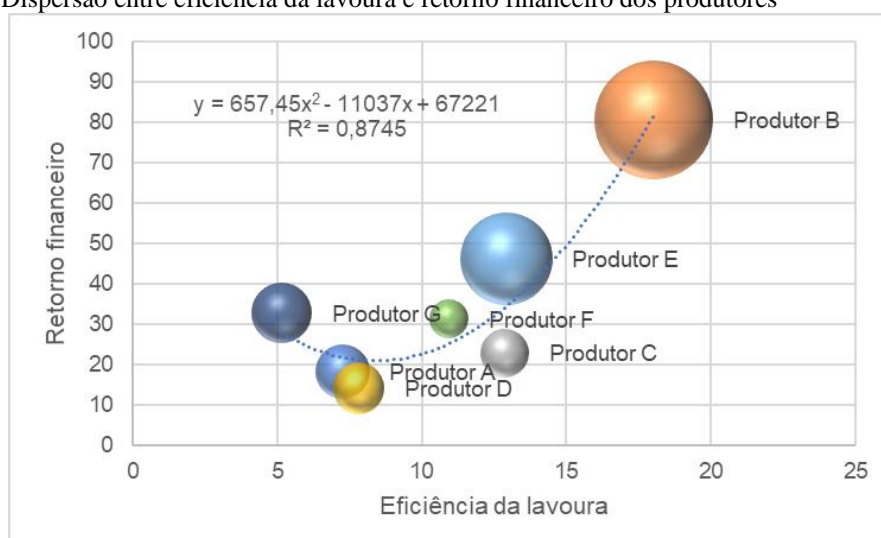
Fonte: Elaborado pelo autor, com base em dados primários (2025), BRASIL (1993) e INCRA (2024).

Os dados coletados dos produtores de abacate da região evidenciam que as propriedades analisadas variam entre 16 e 64 hectares (ha) destinados à cultura, com números que oscilam de 2.500 e 20.000 pés, e uma produção média anual entre 175 e 1.117 toneladas. Um aspecto relevante é que, para a maioria dos produtores, seis de sete, o abacate representa cem por cento (100%) do faturamento da propriedade, reforçando a centralidade econômica dessa cultura nas atividades rurais. Dessa forma, os dados reforçam a importância de considerar o perfil produtivo de cada propriedade na análise da viabilidade dos sistemas de rastreabilidade.

A classificação das propriedades rurais, dada pela Lei 8.629/1993, é realizada de acordo com o número de módulos fiscais de uma propriedade, os quais, por sua vez, variam de acordo com a cidade. Em Cerqueira César um módulo fiscal equivale à 22 ha, enquanto em Piraju e Timburi o módulo fiscal equivale à 20 ha. Isso permite verificar que a maioria dos produtores (A, B, C, D, E, G) possuem pequenas propriedades, com exceção do Produtor F, cuja propriedade é caracterizada como um minifúndio.

Com base nos dados disponíveis, é possível realizar uma análise técnica da produção agrícola, contribuindo para uma compreensão mais ampla da realidade do campo. Entre as análises realizadas, destacam-se a eficiência da lavoura (ton/ha), o retorno financeiro por hectare (R\$/ha) e o preço médio por tonelada (R\$/ton). No Gráfico 1, observa-se a dispersão da eficiência da lavoura no eixo X, expressa em toneladas por hectare. Esse indicador reflete a eficiência produtiva da unidade agrícola e pode ser influenciado por diversos fatores, como o uso racional de insumos, o manejo adequado, entre outros. Quanto mais à direita no gráfico, maior a eficiência.

Gráfico 1. Dispersão entre eficiência da lavoura e retorno financeiro dos produtores



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

No eixo Y, encontra-se o retorno financeiro por hectare, que indica os valores obtidos economicamente por unidade de área. Quanto mais alto o ponto, maior o retorno financeiro gerado. Já o tamanho das bolhas representa o faturamento anual médio da produção de abacates por produtor.

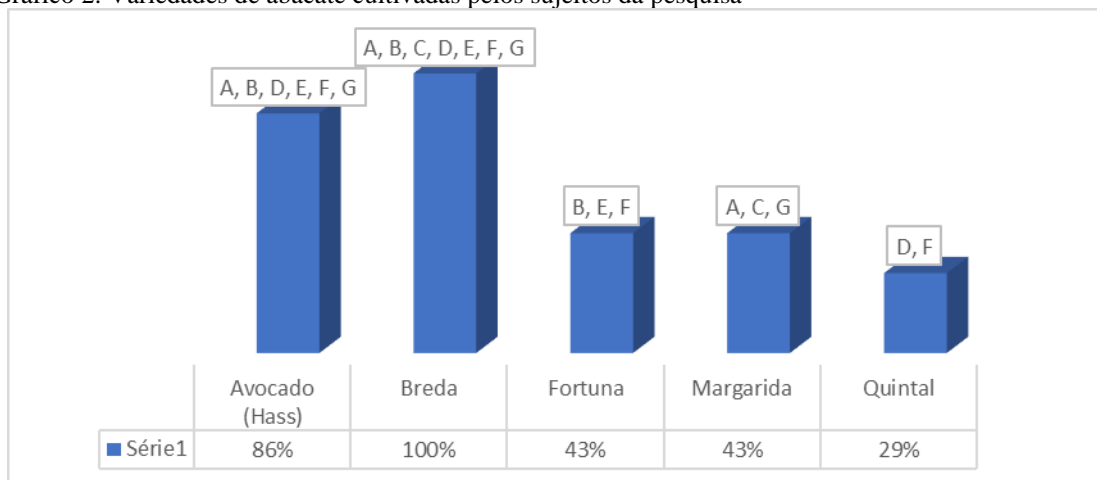
Destaca-se o Produtor B, que apresenta desempenho expressivo tanto em eficiência como em retorno financeiro, além de um elevado faturamento, situação semelhante à observada para o Produtor E. Embora o Produtor C tenha uma eficiência muito próxima à de E, seu faturamento é consideravelmente inferior. No caso do Produtor G, observa-se o oposto: uma das menores eficiências da amostra, mas um retorno financeiro relativamente elevado, o que pode indicar um valor agregado maior por tonelada produzida. Já os Produtores A e D apresentam os menores valores em ambos os indicadores: eficiência e retorno financeiro. Por fim, o Produtor F, apesar de possuir a menor lavoura, apresenta maior eficiência em comparação aos produtores G, A e D, além de ter um faturamento quase equivalente ao Produtor G.

A linha de tendência quadrática reforça a hipótese de que maior eficiência tende a gerar maior retorno financeiro, com um coeficiente de determinação  $R^2 = 0,8745$ , o que significa que 87,45% da variação no retorno pode ser explicada pela eficiência da lavoura. Contudo, apesar dos indícios consistentes, os dados não devem ser extrapolados para além da amostra analisada, pois se trata de um grupo pequeno e de conveniência.

Acrescenta-se que os contrastes de desempenho observados no Gráfico 1 não se explicam apenas por decisões técnicas dentro da porteira. Podem refletir a inserção de cada produtor em cadeias com diferentes níveis de exigências, desde as mais simples às mais complexas, como as *buyer-driven*. Diferentes níveis de exigências, por seu turno, pressupõem investimentos em hardware, software, treinamento e certificações que, segundo Gibbon (2003), tendem a excluir produtores com menor capacidade financeira e tecnológica, reforçando a concentração de mercado e a redução da diversidade de fornecedores, pontos que serão discutidos ao longo do texto. Assim como as ações necessárias para atenuar esse desequilíbrio estrutural, por exemplo, políticas públicas de incentivo, tais como, subsídios, programas de capacitação e parcerias, e mecanismos regulatórios como quotas preferenciais ou mercados atacadistas públicos (Souza-Monteiro e Caswell, 2006)

As variedades de frutos produzidas (Gráfico 2) incluem Avocado (Hass), Breda, Fortuna, Margarida e Quintal. Na amostra analisada, nenhum dos produtores cultivava as variedades Geada e Ouro Verde.

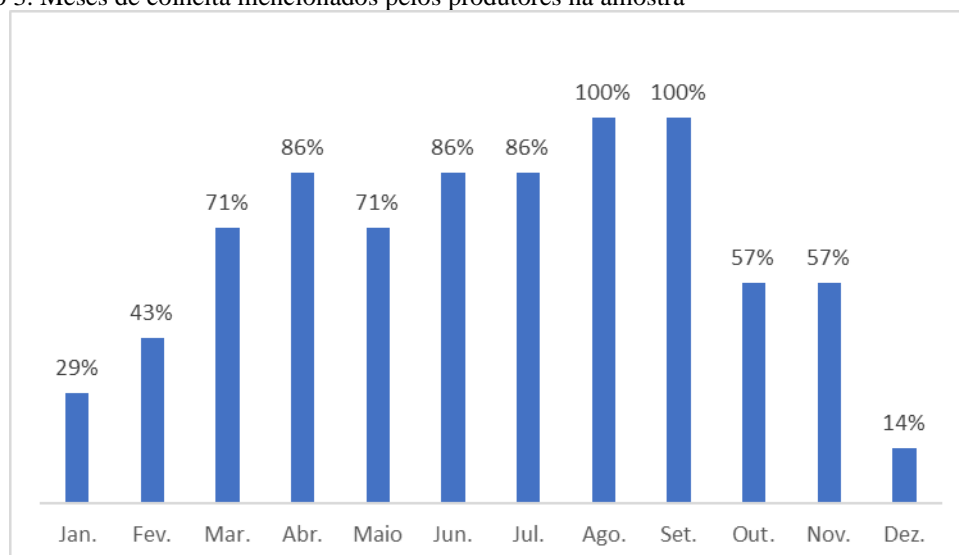
Gráfico 2. Variedades de abacate cultivadas pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Entre estes produtores, o método de produção predominante é o convencional (100%), enquanto alguns também empregam a produção orgânica (29%) ou de outros tipos (14%). Em outros tipos, foi mencionado o cultivo semiconvencional, sem, no entanto, haver nenhuma uma observação do método PIF. Devido à variedade de culturas, a colheita entre os produtores é amplamente distribuída entre os meses do ano (Gráfico 3), com todos realizando nos meses de agosto e setembro.

Gráfico 3. Meses de colheita mencionados pelos produtores na amostra



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Completando a análise técnica, é fundamental considerar também as percepções dos produtores sobre a rastreabilidade produção. O Quadro 9, apresenta as percepções sobre rastreabilidade pelos produtores entrevistados.

Quadro 9. Percepção da rastreabilidade pelos produtores entrevistados

Produtor	Conhece o conceito de rastreabilidade	Se conhece, não aplica por qual motivo?				
		Falta de recursos para implementar	Não vejo vantagem para o mercado atual	A demanda dos clientes é baixa	Complexidade da tecnologia é uma barreira	Outros
<b>A</b>	Sim, mas não faço		X			X
<b>B</b>	Sim e faço na propriedade há mais de 15 anos					
<b>C</b>	Sim, mas não faço	X	X			X
<b>D</b>	Sim, mas não faço					X
<b>E</b>	Sim e faço na propriedade desde 2019					
<b>F</b>	Sim, mas não faço					X
<b>G</b>	Sim, mas não faço		X			X

Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Percebe-se a baixa aplicação efetiva de sistemas de rastreabilidade, apenas dois dos sete entrevistados declararam utilizar algum tipo de sistema. O produtor B faz na propriedade há mais de 15 anos, adotando um sistema simples para registrar a origem de cada carga do fruto. O produtor E faz na propriedade desde 2019, utilizando o romaneio, outro método básico de controle. Ambos os produtores informaram que anteriormente faziam uso de sistema de rastreabilidade mais elaborado, utilizando etiqueta como identificador, inserido em todas as caixas de cada lote. Não utilizam mais por ser um método muito elaborado, exigindo muito tempo.

Embora a adoção desses métodos sinaliza um primeiro passo em direção à formalização da rastreabilidade, tal prática gera preocupação no setor, especialmente considerando a entrada em vigor de uma legislação, como a INC nº02/2018, que não está sendo atendida. A ausência de sistemas de rastreabilidade eficientes compromete a capacidade de resposta em situações de recall, além de dificultar a identificação rápida da origem e do histórico dos produtos vegetais, podendo aumentar o risco com a segurança do alimento reduzindo a confiança dos consumidores.

Os produtores A, C e G informaram não utilizar sistemas de rastreabilidade, por não observarem vantagem para o mercado atual. Além disso, o produtor A informou que não há valorização sobre o uso de sistemas de rastreabilidade, enquanto o produtor C disse não possuir recursos para implementar, e que em áreas menores não compensa a utilização e o produtor G relatou que nunca lhe foi exigido o controle formal de rastreabilidade, o que revela uma lacuna nas exigências dos canais de comercialização em que está inserido.

Além disso, o produtor D informou não ter tempo hábil para a implantar a rastreabilidade na lavoura, e o produtor F não adota sistemas de rastreabilidade por causa da burocracia das normas para atender as legislações. Esses relatos mostram que, além da estrutura produtiva, fatores como complexidade regulatória e falta de assistência técnica ou de capacitação também exercem papel central para baixa adoção de sistemas de rastreabilidade.

Ao relacionar essas percepções com os dados produtivos apresentados anteriormente (Tabela 3), observa-se que os produtores que não adotam a rastreabilidade possuem características distintas, mas tendo em comum a menor eficiência ou menor retorno financeiro por hectares, quando comparados aqueles que utilizam. O produtor C, por exemplo, tem uma lavoura de tamanho intermediário (35 ha), com boa eficiência produtiva, mas com um faturamento inferior ao de produtores com desempenhos

semelhantes. Entretanto os produtores A e D apresentam os menores índices tanto em eficiência quanto de retorno, podendo indicar uma menor capacidade de investimento, conseqüentemente, maior dificuldade para cumprir as exigências.

Por outro lado, produtores B e E, os únicos que implementaram sistemas de rastreabilidade, são também os que apresentam maiores volumes de produção e faturamento. Especialmente, o produtor B, que se destaca com a maior produção (1.117 ton), com faturamento de R\$ 5 milhões, podendo indicar maior inserção em cadeias exigentes, tendo maior capacidade de investimento em práticas como a rastreabilidade. Essa correlação sugere que propriedades com maior escala e desempenho econômico têm melhores condições para adotar práticas regulatórias, atendendo mercados mais estruturados, reforçando a hipótese discutida por Gibbon (2003), que a adoção da rastreabilidade está diretamente relacionada à inserção do produtor em cadeias *buyer-driven*.

Os dados revelam que, para uma parcela significativa dos produtores, a rastreabilidade ainda é percebida como uma exigência distante da realidade operacional do campo, mais associada a uma demanda externa do que a uma ferramenta estratégica de gestão interna. As justificativas apresentadas pelos entrevistados revelam um conjunto de barreiras recorrentes, como a ausência de valorização econômica por parte dos compradores, a falta de estrutura para registro e organização dos dados, complexidade das normas vigentes e a escassez de assistência técnica. Essas barreiras, também foram identificados em estudos anteriores, como os de Dasaklis *et al.*; Latino *et al.*; Moretto e Macchion (2022) e Yap *et al.* (2023). Esses fatores reforçam a ideia de que, em contextos de menor escala produtiva a baixa inserção em cadeias formais, a rastreabilidade tende a ser percebida como um ônus, e não como uma oportunidade.

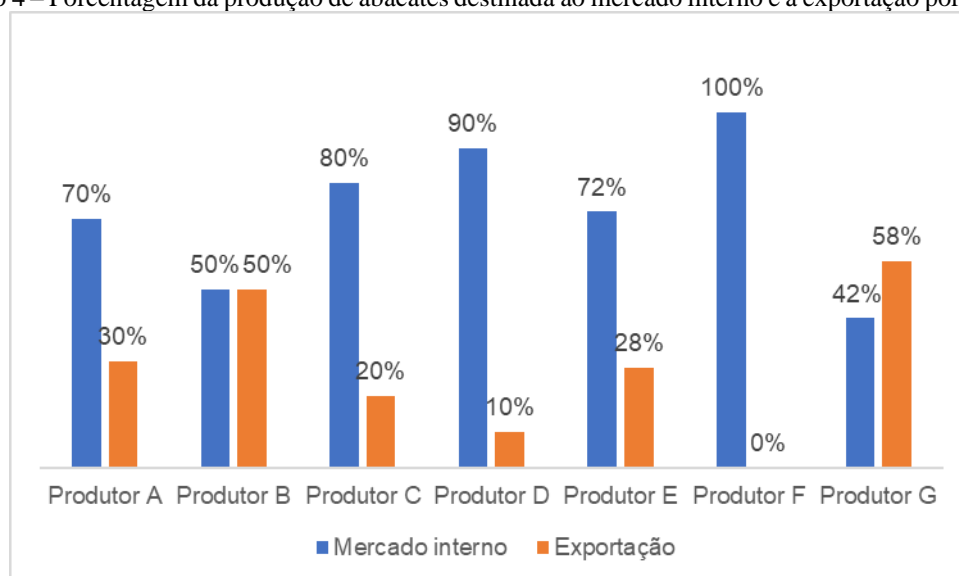
Embora todos os entrevistados afirmem conhecer o conceito de rastreabilidade, apenas dois (B e E) declararam aplica algum tipo de sistema. Nenhum dos produtores indicou diretamente a complexidade tecnológica como barreira, o que sugere que embora a tecnologia exista e seja acessível, não é o fator decisivo. Outros motivos citados incluíram a falta de tempo (produtor D) e a burocracia envolvida no cumprimento das normas (produtor F), evidenciando que as principais barreiras à adoção são organizacionais, regulatória e de percepção de valor, e não tecnológicas.

Desse modo, é essencial a promoção de ações educativas, simplificar processos e oferecer suporte técnico, especialmente aos pequenos produtores, de modo que a

rastreabilidade não seja vista como um obstáculo, mas como uma ferramenta, de valorização, acesso a novos mercados e garantia de qualidade e segurança do alimento.

O Gráfico 4 a seguir, demonstra a porcentagem da produção destinada ao mercado interno e para exportação dos produtores entrevistados.

Gráfico 4 – Porcentagem da produção de abacates destinada ao mercado interno e à exportação por produtor

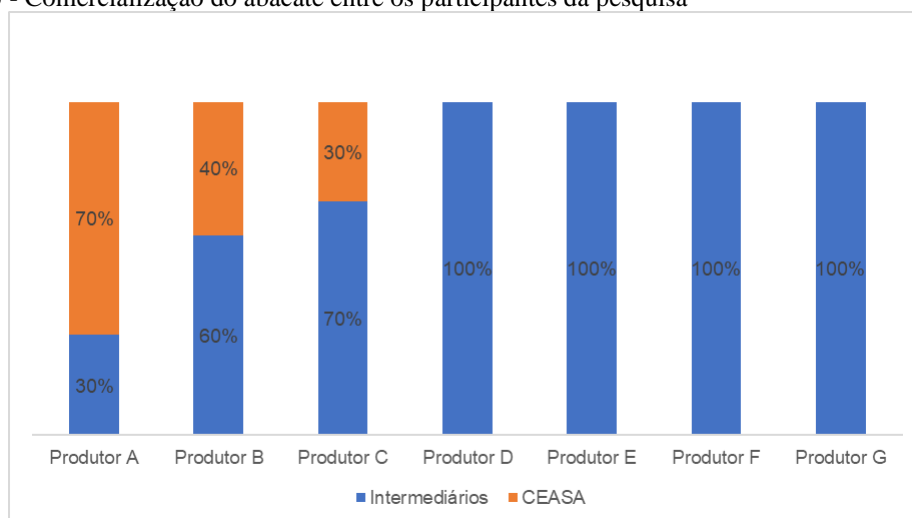


Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Os Produtores A, C, D, E e F destinam a maior parte de sua produção de abacates ao mercado nacional. Já os Produtores B e G apresentam participação expressiva no mercado internacional, enquanto o Produtor B divide igualmente sua produção entre mercado interno e exportação (50% cada), o Produtor G exporta 58% de seus frutos. Com exceção do Produtor F, todos os demais produtores destinam ao menos parte da produção à exportação, o que evidencia uma estratégia de diversificação de mercados que pode, se bem equilibrada, contribuir para a diluição de riscos.

Independente do mercado atingido, o Gráfico 5 mostra que seis dos sete produtores utilizam-se de intermediários para escoar sua produção.

Gráfico 5 - Comercialização do abacate entre os participantes da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Observa-se diferentes estratégias entre os produtores, embora o predomínio dos intermediários seja evidente nos casos dos Produtores D, E, F e G. O CEASA destaca-se como principal opção para o Produtor A (70%) e figura ainda nas operações dos Produtores C (40%) e B (30%).

Além das escolhas relacionadas a comercialização, é importante as percepções e práticas adotadas pelos produtores quanto à segurança dos alimentos, ao valor percebido da rastreabilidade e ao conhecimento sobre a legislação INC nº02/2018, apresentado pelo Quadro 10.

Quadro 10. Percepções e práticas dos produtores para garantir a segurança dos alimentos e sobre a INC nº02/2018

<b>Produtores</b>	Como você garante a segurança e qualidade dos produtos para o consumidor?	Você acha que os consumidores pagariam mais por produtos rastreáveis?	Você acha que a rastreabilidade pode valorizar e diferenciar o produto no mercado?	Algum cliente já exigiu a rastreabilidade do abacate?	Já ouviu falar da INC 02/2018?	Você sabia que a INC 02/2018 exige a rastreabilidade da produção de abacate?
A	Respeitando o prazo de carência	Sim, isso aumenta o valor percebido	Sim, acredito que agrega valor	Não	Não	Não
B	Teste residual de produtos aplicados e respeitando o prazo de carência	Não, acho que não mudaria	Talvez, dependendo do cliente	Sim	Sim, conheço e aplico	Sim
C	Respeitando o prazo de carência, maturação apropriada para colheita	Talvez, dependendo do tipo do cliente	Sim, acredito que agrega valor	Não	Não	Não
D	Respeitando o prazo de carência, manejo adequado	Talvez, dependendo do tipo do cliente	Sim, acredito que agrega valor	Não	Não	Não
E	Caderno de campo, notas fiscais, auditoria Global GAP	Talvez, dependendo do tipo do cliente	Talvez, dependendo do cliente	Sim	Não	Não
F	Respeitando o prazo de carência	Sim, isso aumenta o valor percebido	Sim, acredito que agrega valor	Não	Sim, mas não aplico	Não
G	Teste residual de produtos aplicados	Sim, isso aumenta o valor percebido	Talvez, dependendo do cliente	Não	Não	Não

Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Percebe-se que, existe uma legislação em vigor que não é atendida pelos produtores (por questões de custos, tecnologia, desconhecimento, interesse, retorno financeiro), que não vem sendo exigida pelos compradores (principalmente no caso do mercado interno) e que não é acompanhada/fiscalizada pelos órgãos responsáveis por essa ação.

A maioria dos produtores se limitam a cumprir o prazo de carência como única medida sanitária, enquanto apenas um grupo reduzido (B e E) adotam práticas mais estruturadas, como teste de resíduo, caderno de campo e auditoria Global GAP, caracterizando um sistema de rastreabilidade mais robusto. Essa predominância nas ações mínimas reflete a baixa pressão do mercado por sistemas de rastreabilidade (apenas dois produtores já tiveram clientes do mercado externo exigindo por sistemas de rastreabilidade) e o desconhecimento sobre os possíveis retornos financeiros da rastreabilidade. Apesar de mais da metade reconhecer que a rastreabilidade agrega valor ao produto, somente 29% acreditam que o consumidor pagaria um maior preço, enquanto 57% afirmam que “depende do tipo do cliente”.

Além disso, a maioria dos produtores demonstrou desconhecer a INC nº02/2018, que exige a rastreabilidade na produção de abacate. Apenas o produtor B conhecia a norma e afirmou aplica-la, os demais não sabiam da sua existência. Esse cenário reforça a importância de se investir em ações educativas e suporte técnico, especialmente voltados aos pequenos produtores. A possibilidade de simplificar os processos, mostrando de forma prática como a rastreabilidade pode ser aliada na valorização do produto, no acesso a novos mercados e na garantia da segurança do alimento.

Esse desconhecimento normativo se soma a outros fatores que desestimulam a adoção da rastreabilidade, como a forma de comercialização adotada pelos produtores. A comercialização por meio de intermediários ou CEASA, conforme demonstrado pelo gráfico 5, reduz a percepção da necessidade de investir em sistemas de rastreabilidade. Nesses casos, a responsabilidade pelo controle muitas vezes é diluída ao longo da cadeia de distribuição, como mencionado por Ruiz-Garcia *et al.*, (2010). Isso ocorre porque, ao vender para intermediários ou centrais de abastecimento, os produtos de diferentes origens e produtores são agrupados em lotes maiores, dificultando a identificação individual de cada carga.

A rastreabilidade, que implica a vinculação entre produto e seu respectivo produtor, perde sua funcionalidade quando os lotes são misturados, já que não há garantia de que a informação sobre origem será mantida nas etapas seguintes. Isso significa que,

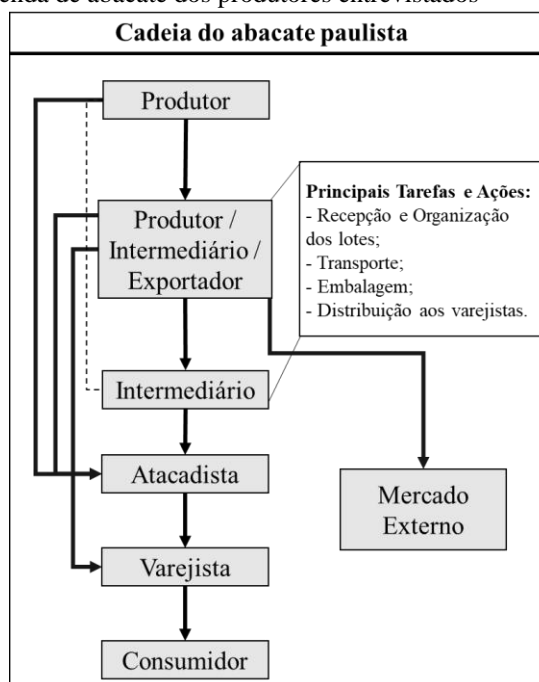
mesmo que o produtor implemente algum tipo de sistema, a rastreabilidade pode ser perdida assim que o produto sai da propriedade e entra em um canal de distribuição informal ou não estruturado.

Além disso, quando os compradores não exigem rastreabilidade nem agregam valor ao produto rastreado, o incentivo econômico para a adoção praticamente desaparece. Essa dinâmica, somada as dificuldades apontadas pelos produtores, faz com que o sistema não seja visto como um diferencial competitivo. No entanto, embora a exigência de rastreabilidade no varejo seja maior em comparação com os canais intermediários, isso nem sempre se reflete na transparência visível ao consumidor. Como mencionado por Golan *et al.*, (2004), produtos frescos, como frutas e legumes expostos soltos nas gôndolas de supermercados, frequentemente não trazem informações claras sobre sua origem.

Diferente dos alimentos embalados, onde a rastreabilidade pode ser facilmente comunicada por meio de rótulos, nas frutas e legumes soltos nas prateleiras essa informação é menos perceptível. Este cenário evidencia a necessidade de políticas públicas que demonstrem os benefícios da rastreabilidade, tanto para a segurança do alimento quanto para agregar valor, independente do canal de comercialização.

Essa falta de valorização da rastreabilidade se torna ainda mais preocupante quando considera que a maioria dos produtores entrevistados atuam com exportação, dois deles com percentuais significativos. Apesar da inserção em mercados mais exigentes, a exportação ocorre através de produtores que atuam como intermediários, que assumem a responsabilidade pela rastreabilidade apenas após a compra dos frutos, conforme demonstrado pela (Figura 8). Desta maneira, dificulta ações corretivas em casos de contaminação ou recall, já que todos fazem a exportação do fruto através de intermediários, mas grande parte não faz o uso de nenhum método de rastreamento, podendo ocorrer a mistura de frutos de origem desconhecida.

Figura 8. Fluxograma de venda de abacate dos produtores entrevistados



Fonte: Elaborado e adaptado pelo autor, (2025). Baseando-se em Pimentel *et al.*; Souza (2022).

A Figura 8 demonstra a complexidade da cadeia de abacates, destacando os diversos elos, produtores, intermediários, atacadistas, varejistas e exportadores, que compõem o sistema até chegar ao consumidor final. Em casos de múltiplas tarefas como o de produtor que atua como intermediário e exportador, ressalta pontos críticos a ser analisado sobre a rastreabilidade.

Primeiro, nas cadeias compostas por vários elos, a integração dos dados e informações de origem, qualidade e manejo dos produtos se tornam mais difíceis de ser garantida (BRASIL, 2021; Gomes *et al.*, 2025). Em segundo, enquanto o mercado interno apresenta um menor número de normas exigentes e maior flexibilidade em termos de qualidade e requisitos documentais, o mercado externo impõe normas e padrões rigorosos. Demonstrando, conforme Pedrosa *et al.* (2023), a crença de que a INC nº02/2018 é mais uma “lei que não vai pegar”.

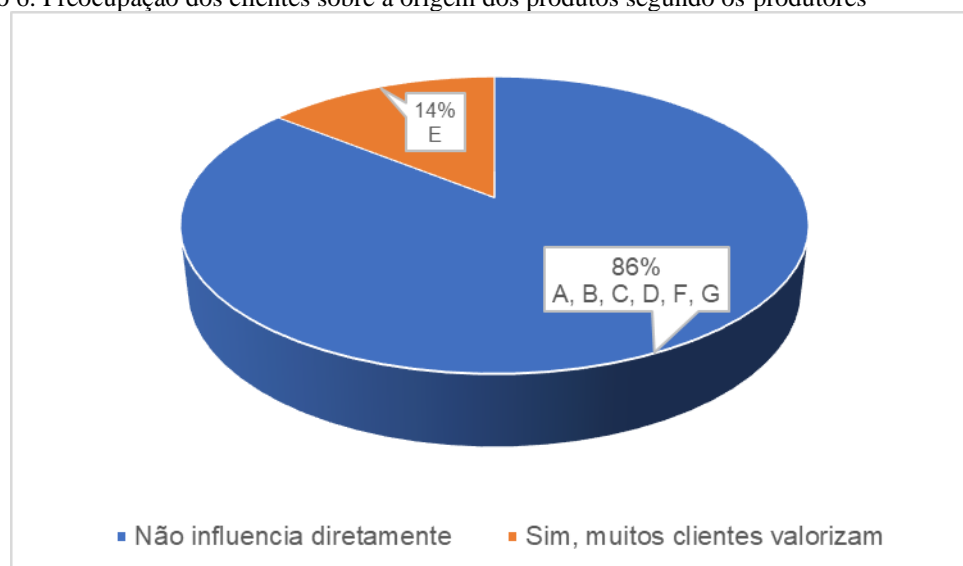
Por fim, se tratando de parceiras e associações, somente o Produtor B relata possuir algum tipo de parceria com distribuidor ou exportador. Ressalta-se que este produtor exporta 60% da produção. No caso de associações, o Produtor B relata ser fundador da Associação Abacates do Brasil (AAB), da qual também faz parte o Produtor E. O Produtor F, por sua vez, faz parte do Sindicato Rural local, enquanto os demais (A, C, D, G) não mencionaram participar de nenhuma associação. Nota-se que parcerias e

associações favorecem compartilhamento de custos, treinamentos e conformidade (Souza-Monteiro e Caswell, 2006; Verçoza *et al.*, 2024).

#### 4.2 Segurança, qualidade e transparência

Do ponto de vista da maioria dos produtores (86%: A, B, C, D, F, G) a origem dos produtos não é uma preocupação dos consumidores. Somente o Produtor E relata que dados sobre a origem dos produtores são valorizados pelos consumidores (Gráfico 6).

Gráfico 6. Preocupação dos clientes sobre a origem dos produtos segundo os produtores



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

A literatura indica que o atributo origem já possui valor de mercado e tende a tornar-se ainda mais relevante. Muñoz *et al.* (2020) demonstram que os consumidores vêm ampliando o interesse pela qualidade intrínseca dos alimentos e por sua procedência, privilegiando produtos sustentáveis e com menor pegada ambiental. Evidências trazidas por Menozzi *et al.* (2013), em pesquisas com consumidores franceses e italianos, mostraram que “conhecer a origem do produto” é um dos três fatores que motivam a compra de alimentos rastreados. Mesmo no contexto da pandemia, a tendência de conhecer a origem dos produtos pelos consumidores aumentou (Braga e Boteon, 2023). Entretanto, em economias emergentes, como a brasileira, em que parcela relevante da produção do abacate é comercializada via intermediários, este fenômeno pode ser menos relevante ou estar de alguma forma encoberto.

Algumas possibilidades podem sinalizar as razões por que isso ocorre no mercado brasileiro. Grandes varejistas, que concentram poder e transmitem os requisitos de rastreabilidade, podem fazê-lo em parceria com poucos produtores selecionados (Gibbon, 2003). Além disso, produtores que vendem para atravessadores não recebem *feedback* do consumidor final e do varejo quanto às preferências por origem. Há também a possibilidade que, assim como apontado por Giraud e Halawany (2006) e Van Rijswijk e Frewer (2012), o consumidor possua compreensões diferentes sobre rotulagem e rastreabilidade, ou mesmo que, o interesse do consumidor na origem dos alimentos chegue de forma pouco clara ao campo. Tal que os produtores são levados a acreditar na indiferença por parte dos destinatários finais do produto.

Além disso, Samarasinghe *et al.* (2021) também apontam a barreira tecnológica como barreira para a transmissão de informações nas cadeias de produção, pois sem infraestrutura de TI ou padrões de interoperabilidade, intermediários deixam de repassar, ou o fazem com atraso, as preferências de qualidade e procedência. Essa baixa digitalização restringe a circulação de sinais de mercado e dificulta o compartilhamento de dados.

O Produtor E é o único com a auditoria GLOBAL G.A.P e registro documental completo, um indicador de rastreabilidade avançada. De acordo com Canavari *et al.* (2010), esta seria a base do conceito de *traceability plus* (T+), que inclui selos socioambientais e relatos de origem como diferencial competitivo. Ao atender nichos premium ou exportar, esse produtor recebe preços diferenciados, percebendo concretamente o valor econômico do atributo procedência. Para os demais, pode ser que o incentivo financeiro não seja visível. O Quadro 11, apresenta os procedimentos adotados pelos produtores para garantir a segurança e a qualidade do abacate oferecido ao consumidor.

Quadro 11. Procedimentos utilizados pelos produtores para a garantia da segurança e qualidade do abacate para o consumidor

CATEGORIA	CITAÇÕES DIRETAS	PRODUTORES QUE CITARAM	FREQUÊNCIA
Respeito ao prazo de carência de defensivos	“Respeitando prazo de carência”	A, B, C, D, F	71%
Monitoramento de resíduos	“Análise de resíduos”, “Teste residual”	B, G	29%
Maturação	“Maturação apropriada”	C	14%
Manejo adequado	“Manejo adequado”	D	14%
Registros e certificações	“Caderno de campo”, “notas fiscais”, “auditoria GLOBALG.A.P”	E	14%

Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Os depoimentos dos entrevistados revelam algumas práticas voltadas à segurança e qualidade do abacate. A maioria dos produtores (71%: A, B, C, D e F) limita-se a respeitar o prazo de carência dos defensivos. Esta é uma medida mínima exigida pela INC 02/2018 para atender aos Limites Máximos de Resíduos (LMR) e já prevista nos roteiros de Caderno de Campo Simplificado divulgados pelo MAPA (2018) e pela CATI. Embora esse procedimento reduza o risco de sanções regulatórias, estudos sobre monitoramento oficial mostram que ele não elimina a possibilidade de resíduos acima do LMR, motivo pelo qual a RDC 132/2001 da ANVISA reforça a necessidade de análises laboratoriais regulares.

Ainda assim, somente 29% dos casos (B e G) relatam realizar testes residuais, evidenciando a lacuna entre recomendação técnica e prática de campo. Cuidados agrônômicos isolados, como verificação de maturação (C) ou ajustes de manejo (D), aparecem em 14% da amostra cada, mas, sem integração a um sistema de rastreabilidade, têm alcance limitado sobre a segurança do alimento. O diferencial mais robusto surge no Produtor E (14%), que menciona caderno de campo detalhado, notas fiscais e auditoria GLOBALG.A.P. Essa adoção converge com o papel das certificações privadas como passaporte para mercados exigentes, destacado por Canavari *et al.* (2010) e pelo próprio manual da GLOBALG.A.P. (2024), além de atender às funções de transparência e mitigação de perdas apontadas por Hassoun *et al.* (2022).

Fung *et al.*, (2018) identificam quatro áreas da segurança dos alimentos (segurança microbiológica, segurança química, higiene pessoal e higiene ambiental) e destacam a dimensão química como preocupação inicial nos sistemas de produção. Como identificado nos procedimentos, o perfil de conformidade limitado da amostra é coerente com evidências de outros mercados emergentes nos quais agricultores tendem a preferir

controles de campo de baixo custo e adiam a adoção de análises laboratoriais mais caras (Vieira *et al.*, 2010; Macieira *et al.*, 2021; Hassoun *et al.*, 2022). Em contraste, na União Europeia, onde o Regulamento 178/2002 estabelece testes de resíduos como prática mandatória, a auditoria laboratorial tornou-se regra em cadeias de frutas frescas, reduzindo recalls e processos (François; Pignini e Conti, 2020). A divergência entre o discurso (“cumprimos o prazo”) e verificação analítica revela limitações de capacitação técnica (Samarasinghe *et al.*, 2021), e a ausência de incentivos econômicos que valorizem lotes certificados no mercado interno (Canavari *et al.*, 2010).

Três mecanismos ajudam a explicar a baixa adoção de testes laboratoriais: (1) custo direto das análises; (2) estrutura *buyer-driven* da cadeia, na qual grandes intermediários internalizam normas privadas sem repassá-las aos produtores menores, mantendo poder de barganha (Gibbon, 2003); e (3) percepção de risco regulatório ainda modesta enquanto a fiscalização permanece incipiente. Produtores voltados à exportação, contudo, internalizam padrões privados mais rigorosos, corroborando a hipótese de que a rastreabilidade avançada amplia o acesso a mercados externos (Qian *et al.*; Liao, 2020).

Os dados do Quadro 12, a seguir, mostram as estratégias (ou ausência delas) para identificar problemas em lotes, cada um com implicações distintas para a gestão de riscos, eficiência econômica e posicionamento de mercado.

Quadro 12 – Estratégias de identificação de problemas utilizadas pelos produtores

<b>CATEGORIA TEMÁTICA</b>	<b>ESTRATÉGIA DESCRITA PELOS PRODUTORES</b>	<b>PRODUTORES</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>
Ausência de mecanismo de rastreio ou histórico	“Não há identificação”, “Não tem”, “Nunca houve”, “Não houve”	A, C, D, F, G	71%
Identificação pontual dentro da lavoura	“Identifica dentro da lavoura” (talhões, filas, fitas)	B	14%
Identificação documental completa	“Marcações no romaneio, nota fiscal, placa do caminhão; sabe onde colheu e o que foi aplicado”	E	14%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cinco produtores (A, C, D, F, G) declararam “não haver identificação”, ou seja, não utilizam nenhum mecanismo para identificar problemas nos frutos durante os processos “dentro da porteira”. Presume-se que esses produtores confiem na memória ou em estimativas como alternativa, uma prática mais vulnerável, pois a ausência de registros impede a localização precisa da origem de um incidente, prolonga o tempo de resposta em *recalls* e tende a aumentar o volume de produto descartado (Vieira *et al.*, 2010; Samarasinghe *et al.*, 2021). Essa lacuna também dificulta a comprovação de

conformidade perante a fiscalização da INC 02/2018, agravando o risco de sanções financeiras e restringindo o acesso a mercados mais exigentes (Macieira *et al.*, 2021).

No relato do Produtor B, identificou-se a utilização da marcação de talhões ou fileiras na lavoura. Estudo como Walaszczyk *et al.* (2022), que tratam sobre maturidade de rastreabilidade, classificariam essa prática como sistema interno que permite ajustes agronômicos dentro da fazenda, mas que não possibilita o acompanhamento da informação nos lotes depois do carregamento. Sem ligação ao transporte ou à venda, o rastreio cessa na porteira, limitando sua utilidade em recalls e criando um gargalo de transparência apontado por Hassoun *et al.*, (2022).

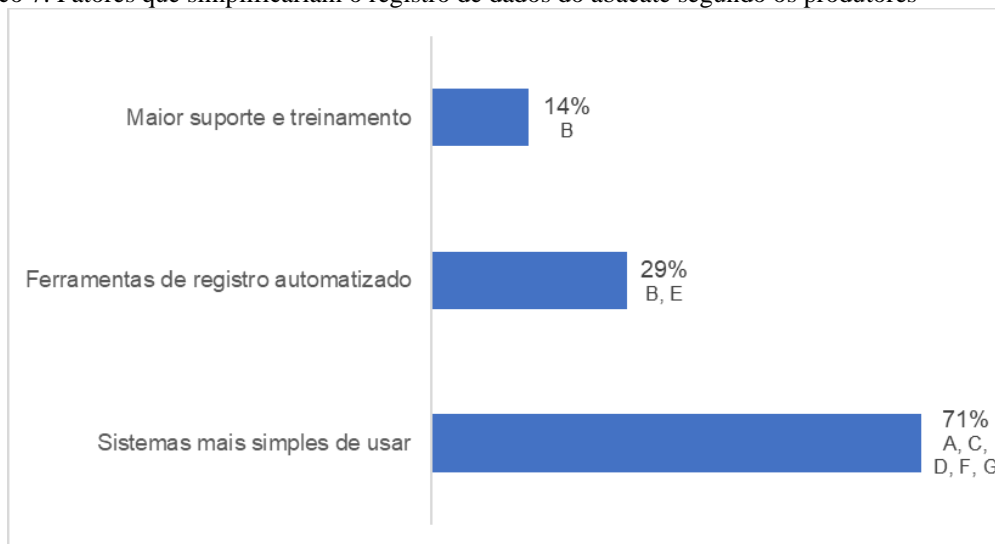
Apenas ao Produtor E emprega mecanismos melhor estabelecidos para o acompanhamento de problemas na lavoura, incluindo marcações no romaneio, notas fiscais, placas dos caminhões, acompanhamento de locais de produção e agrotóxicos. Esse arranjo cobre eventos críticos e elementos de dados do campo ao comprador, atendendo aos requisitos de auditoria GLOBALG.A.P. e permitindo recalls dirigidos (Qian *et al.*; Liao, 2020). Cadeias europeias que exigem documentação semelhante registram menor perda financeira por incidente, além de litígios menos frequentes (François; Pigni; Conti, 2020). Canavari *et al.*, (2010) demonstra que compradores remuneram a rastreabilidade fim-a-fim quando ela reduz assimetria de informação, convertendo custo operacional em vantagem competitiva.

Na amostra, 71% permanecem sem rastreio histórico, situação que cria um risco sistêmico, pois um problema de qualidade exigiria bloqueio de lotes confusos, elevando perdas ao longo da cadeia. A heterogeneidade de estratégias que não identificam adequadamente os problemas, evidenciada pela ausência de registros e de documentação por etapas, indica a implementação progressiva de conformidade regulatória, ao mesmo tempo em que revela possíveis barreiras relacionadas a custos e à falta de capacitação, dificultando o avanço da maioria dos produtores (Latino *et al.*, 2022). O desempenho econômico reforça a correlação entre rastreabilidade e retorno, de modo que o Produtor E, justamente o único auditado, aparece entre os melhores no gráfico de dispersão de rentabilidade, alinhando-se à evidência de que mercados externos premiam sistemas completos de rastreio (Gibbon, 2003; Canavari *et al.*, 2010).

Quando questionados sobre os principais fatores que poderiam facilitar o registro de informações sobre a produção e os lotes (Gráfico 7), 71% dos produtores (A, C, D, F e G) apontaram a necessidade de sistemas mais simples de utilizar. Em um segundo nível de prioridade, os produtores B e E (29%) destacaram a automação como elemento

relevante para a coleta e organização das informações dentro da propriedade. Já em um terceiro nível, apenas o produtor B (14%) mencionou o suporte técnico e o treinamento como facilitadores da gestão da rastreabilidade.

Gráfico 7. Fatores que simplificariam o registro de dados do abacate segundo os produtores



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

A opção mais citada pelos produtores, sistemas mais simples de usar, sugere que a primeira barreira percebida é a complexidade das plataformas atuais. A mesma percepção é apontada por Samarasinghe *et al.* (2021) e Latino *et al.* (2022), onde a falta de interfaces intuitivas desestimula o uso cotidiano de registros e mantém lacunas de informação em países em desenvolvimento, de tal forma que a simplificação do fluxo de entrada de dados é pré-requisito para qualquer avanço posterior de maturidade na adoção da rastreabilidade.

Parte da amostra, contudo, já vislumbra ganhos de eficiência, além da mera simplificação manual, por meio de ferramentas de registro automatizado. Esse interesse coincide com o estágio intermediário de adoção da rastreabilidade, em que sensores ou aplicativos substituem anotações em papel e elevam a frequência e a confiabilidade dos registros conforme Walaszczyk *et al.*, e Hassoun *et al.* (2022). A automação, portanto, é o elo entre a redução do esforço administrativo e a possibilidade de rastreamento em tempo real solicitado por mercados que exigem informações de origem.

O suporte e treinamento aparecem como prioridade para apenas um dos respondentes, sinalizando que a capacitação é subestimada na amostra. Tal situação é diferente com as diretrizes da ISO 22005, que incluem atribuição de responsabilidades,

treinamento e monitoramento contínuo como pilares de um sistema eficaz de rastreabilidade (ISO 22005, 2007). A baixa demanda por formação revela um ponto a ser trabalhado por extensão rural pública e privada, visto que a adoção plena depende de operadores capazes de alimentar e interpretar os dados mesmo que ferramentas se tornem mais amigáveis. O desinteresse relativo por suporte e treinamento pode perpetuar a dependência de intermediários, cenário típico de cadeias *buyer-driven* em que as exigências tecnológicas são impostas “de cima para baixo” sem contrapartida de capacitação (Gibbon, 2003).

O posicionamento dos produtores quanto ao compartilhamento de dados, Quadro 13, aponta para a diversidade de percepções e práticas que impactam a efetividade da rastreabilidade na cadeia produtiva, já que o sucesso de sua implementação depende, entre outros fatores, da disposição dos agentes em compartilhar informações sensíveis com outros elos da cadeia.

Quadro 13. Posicionamento dos produtores quando ao compartilhamento de dados

<b>PRODUTOR</b>	<b>COMPARTILHAMENTO DE DADOS</b>	<b>COMPARTILHAMENTO COM PARCEIROS/CONCORRÊNCIA</b>	<b>OPINIÕES EXPRESSAS</b>
A	Aberto ao compartilhamento	Vê o compartilhamento como algo positivo	-
B	Aberto ao compartilhamento	Vê o compartilhamento como algo positivo	-
C	Compartilharia em certas condições	Talvez compartilhasse	Considera que, na maioria dos casos, o compartilhamento não geraria problemas, pois acredita que a produção agrícola é muito influenciada por fatores regionais, como altitude, solo, clima e qualidade, o que torna os dados pouco comparáveis entre propriedades.
D	Aberto ao compartilhamento	Vê o compartilhamento como algo positivo	Demonstra cautela ao divulgar preços, especialmente para intermediários diversos, possivelmente para evitar desvantagens comerciais.
E	Compartilharia em certas condições	Talvez compartilhasse	Expressa preocupação com a divulgação de informações que possam ser acessadas por indivíduos sem envolvimento direto no setor, ainda que não identifique a concorrência como uma ameaça principal.
F	Não compartilharia	Vê o compartilhamento como algo positivo	Apesar de reconhecer aspectos positivos, demonstra insegurança com relação à concorrência, temendo que o acesso a informações sensíveis possa gerar prejuízos competitivos.
G	Aberto ao compartilhamento	Vê o compartilhamento como algo positivo	Acredita que os custos de produção são muito relativos e variam bastante entre regiões, por isso não vê problema em compartilhar essas informações.

Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Entre os produtores analisados, A, B, D e G demonstram postura abertamente favorável ao compartilhamento de dados, tanto em termos gerais como com parceiros e concorrência. Destaca-se que o compartilhamento é componente essencial da rastreabilidade e da governança eficiente das cadeias agroalimentares (Qian *et al.*, 2018; FAO/WHO, 2023). O produtor G, afirma não ver problema em compartilhar informações, pois os custos de produção seriam relativos entre as regiões devido a fatores como clima, solo e altitude, os quais dificultam comparações diretas entre propriedades. Essa noção de especificidade regional pode funcionar como amortecedor da percepção de risco, favorecendo o compartilhamento e o fortalecimento da cultura de transparência, conforme indicado por diversos autores (Schwägele, 2005; Charlebois *et al.*, 2014; Samarasinghe *et al.*, 2021).

No caso do produtor D, observa-se cautela específica quanto à divulgação de preços, sobretudo para intermediários diversos. Essa preocupação sinaliza um entendimento estratégico das dinâmicas do mercado, em que a transparência excessiva pode gerar divergências de informações desfavoráveis ao produtor (Jia *et al.*, 2024). Conforme discutido por Gibbon (2003), em cadeias dominadas por grandes compradores ou por múltiplos intermediários, o compartilhamento de informações comerciais (custos, preços e margens) pode reduzir o poder de negociação dos pequenos produtores, tornando-os mais vulneráveis à pressão por preços baixos.

A resistência ao compartilhamento de dados se acentua na ausência de contratos formais ou de mecanismos institucionais de proteção da confidencialidade dos dados compartilhados (Tharatipyakul *et al.*; Moretto e Macchion, 2022). Nessas situações, os produtores tendem a ver a rastreabilidade não como um mecanismo de agregação de valor, mas como uma possível ameaça à sua autonomia comercial. Assim, o temor de que intermediários utilizem as informações para pressionar por margens menores contribui para posturas defensivas e seletivas no compartilhamento de dados. Superar esse tipo de resistência exige capacitação técnica e infraestrutura institucional de confiança e governança de dados, que assegure que o compartilhamento de informações não resulte em desvantagens comerciais, conforme alertam Ruiz-Garcia *et al.*, (2010) e Zhang e Bhatt (2014).

Quantos aos produtores C e E, esses apresentam uma predisposição condicional ao compartilhamento, manifestando incertezas quanto ao tipo de dado e ao contexto em que ele seria compartilhado. O produtor E expressa receio quanto à exposição de dados a pessoas “curiosas”, embora não identifique a concorrência como uma ameaça direta. A

menção à curiosidade de terceiros remete à falta de governança clara sobre os dados compartilhados, como discutido por Moretto e Macchion (2022), que apontam a ausência de protocolos padronizados como fator que gera insegurança nos produtores. Já o produtor C relata que, por dependerem de condições do solo e do clima específicas, os dados de produção muitas vezes não são comparáveis, reforçando a ideia de que o risco percebido pode ser mitigado quando há maior compreensão técnica da cadeia produtiva. A resistência evidenciada nos produtores, segundo Latino *et al.* (2022) e Dasaklis *et al.* (2022) é uma das principais barreiras à rastreabilidade eficaz.

O produtor F é o único a afirmar que não compartilharia dados, embora reconheça pontos positivos na prática. Sua justificativa, baseada na insegurança quanto à concorrência, ilustra o que Samarasinghe *et al.* (2021) classificam como “baixa disposição para compartilhar dados”. A recusa ao compartilhamento está ligada ao temor de que dados sensíveis tragam desvantagens competitivas, sobretudo em cadeias com forte assimetria de poder (Gibbon, 2003). A falta de garantias institucionais de confidencialidade agrava essa percepção, como apontam Dasaklis *et al.* (2022).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do estudo foi analisar o grau de conhecimento dos produtores de abacate do estado de São Paulo a respeito da rastreabilidade, em especial da Instrução Normativa Conjunta nº 02/2018, e identificar como o perfil produtivo e os canais de comercialização influenciam a adoção dessa prática. Com base em entrevistas realizadas com sete produtores da região de Ourinhos, os resultados demonstram que, embora a maioria tenha familiaridade com o conceito de rastreabilidade, sua aplicação na prática ainda é limitada. Especificamente, em relação a obrigatoriedade da rastreabilidade imposta pela INC nº02/2018, o grau de desconhecimento é ainda maior.

A análise revelou que apenas dois produtores utilizam métodos básicos de controle. A principal justificativa para não adoção está relacionada à percepção do mercado atual, sobretudo o interno, que não exige ou valoriza essa ferramenta. Além disso, questões como custo, complexidade e falta de incentivo também se destacaram como variáveis que desincentivam a implementação. Observou-se uma contradição relevante, mesmo com a significativa participação de alguns produtores no mercado internacional, a rastreabilidade é implementada apenas após a aquisição do produto por intermediários, o que compromete o objetivo da rastreabilidade, principalmente desde a origem.

Este estudo contribui ao evidenciar a lacuna entre o conhecimento teórico e a aplicação prática da rastreabilidade na cadeia produtiva do abacate. A pesquisa reforça a necessidade de políticas públicas mais ativas, com foco na capacitação técnica, simplificação de processos e no estímulo à adoção de sistemas eficientes e economicamente viáveis, alinhados tanto com as exigências dos mercados consumidores e das normas nacionais e internacionais.

Diante dos resultados obtidos, é possível afirmar que os objetivos da pesquisa foram atingidos, mas com ressalva. O objetivo geral foi contemplado ao se analisar a rastreabilidade na produção de abacates no estado de São Paulo, ainda que com recorte geográfico limitado à região de Ourinhos. Os objetivos específicos I e II foram cumpridos: identificou-se o grau de conhecimento dos produtores sobre a INC nº02/2018 e avaliaram-se os principais benefícios e dificuldade relatados para a implementação da rastreabilidade. O objetivo específico III também foi atendido, ainda que de forma

limitada, ao verificar as etapas e tecnologia utilizada por aqueles que já adotam algum tipo de controle. As limitações metodológicas não comprometem a validade da análise, mas advertem a necessidade de estudos complementares com escopo ampliado.

A necessidade da rastreabilidade é indispensável para a qualificação da cadeia produtiva de abacate, não há como negligenciar sua importância quanto aos temas segurança e qualidade dos alimentos. Além disso, fatores externos ao Brasil demonstram que a rastreabilidade deve ser intensificada. Entretanto, a adoção dentro do país ainda é parcial.

Como limitação, destaca-se o número reduzido de entrevistados, o que restringe a generalização dos resultados para outros contextos produtivos. Além disso, a pesquisa se concentrou na percepção dos produtores, sem uma análise aprofundada dos demais agentes da cadeia, como distribuidores e varejistas.

Dessa forma, sugere-se que estudos futuros ampliem a amostra e considerem a visão de outros elos da cadeia produtiva, incluindo a perspectiva de compradores e consumidores. Além disso, pesquisas que avaliem o impacto econômico da rastreabilidade sobre o faturamento da implementação dessa prática. Aprofundar essas questões pode contribuir para a valorização da rastreabilidade podendo se tornar uma vantagem competitiva e uma ferramenta estratégica para o fortalecimento da cadeia produtiva do abacate paulista.

## REFERÊNCIAS

ABRAS-Associação Brasileira de Supermercados. Escola ABRAS. **Programa RAMA**. Rastreamento de FLV: do produtor ao varejo (curso). O Programa RAMA (aula 9). São Paulo: ABRAS, [2021]. Disponível em: <https://www.escolaabras.com.br/portal/cursosRama/>. Acesso em: 15 mar. 2025.

ABRAS-Associação Brasileira de Supermercados. **O Programa RAMA**. Conheça mais sobre o Programa de Rastreabilidade e Monitoramento de Alimentos da ABRAS. São Paulo: ABRAS, [2015]. Disponível em: <https://rama.abras.com.br/rama/>. Acesso em: 05 fev. 2025.

ABRAS-Associação Brasileira de Supermercados. Programa de Rastreamento e Monitoramento de Alimentos (RAMA). **Balço do Programa 2024**. São Paulo: ABRAS, [2024]. Disponível em: <https://static.abras.com.br/pdf/abras-smart-market-relatorio-a4-2024.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2025.

AGOSTINI, V. B. **CATI promove curso sobre rastreabilidade em produtos agrícolas e apresenta cartilha para auxiliar o produtor**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), [14 nov. 2018]. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/imprensa/noticia/cati-promove-curso-sobre-rastreabilidade-em-produtos-agricolas-e-apresenta-cartilha-para-auxiliar-o-produtor>. Acesso em: 23 ago. 2024.

AIELLO, G.; ENEA, M.; MURIANA, C. The expected value of the traceability information. **European Journal of Operational Research**, v. 244, n. 1, p. 176-186, Jul. 2015. ISSN 0377-2217. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.01.028>. Acesso em: 27 maio. 2024.

ANDRADE, J.C.; DELIZA, R.; YAMADA, E.A.; GALVÃO, M.T.E.L.; FREWER, L.J.; BERAQUET, N.J. Percepção do consumidor frente aos riscos associados aos alimentos, sua segurança e rastreabilidade. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 3, p. 184-191, Jul. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-67232013005000023>. Acesso em: 09 ago. 2024.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Voto nº 164/2022/SEI/DIRE3/ANVISA**. Analisa proposta de Acordo de Cooperação Técnica entre a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS) – Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Brasília: GGTOX-ANVISA (Relator: Cristiane Rose Jourdan Gomes), [2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/composicao/diretoria-colegiada/reunioes-da-diretoria/votos-dos-circuitos-deliberativos-1/2022/cd-445-2022-voto.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): **Relatório dos resultados das análises de amostras**

**monitoradas nos Ciclos 2018–2019 e 2022** – Plano Plurianual 2017–2022. Brasília: GGTOX-ANVISA, [6 de dezembro de 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/relatorio-2018-2019-2022>. Acesso em: 12 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota de Esclarecimento – Relatório do PARA de 2013 a 2015**. Brasília: Gerência Geral de Toxicologia (GGTOX)-ANVISA, [2016]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3782json-file-1>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota técnica 01/2017**. Assunto: Avaliação do risco dietético e adoção de medidas administrativas. Referência: Laudos de análise fiscal de programas de monitoramento de agrotóxicos estaduais. Brasília: GGTOX-ANVISA, [3 de janeiro de 2017]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3817json-file-1>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota técnica 02/2017**: Assunto: Posicionamento da ANVISA referente à Recomendação 028/2016 aprovada em Reunião Plenária do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – CONSEA. Referência: Relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA de 2013 a 2015. Brasília: GGTOX-ANVISA, [23 de janeiro de 2017]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3819json-file-1>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota Técnica para divulgação dos resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), 2008**. Brasília: ANVISA, [15 abr. de 2009]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3811json-file-1>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). **Monitoramento de resíduos de agrotóxicos nos alimentos: trabalho desenvolvido pela ANVISA, com as vigilâncias sanitárias dos estados do AC, BA, DF, ES, GO, MG, MS, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP, TO, e com os laboratórios IAL/SP, IOM/FUNED E LACEN/PR. Relatório de atividades de 2001–2007**. Brasília: GGTOX-ANVISA, [16 de junho de 2008]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3813json-file-1>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). **Monitoramento de resíduos de agrotóxicos nos alimentos: trabalho desenvolvido pela ANVISA, com as vigilâncias sanitárias dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso Do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio De Janeiro, Rio Grande Do Norte, Rio Grande Do Sul, Rondônia, Roraima, Santa Catarina, Sergipe e Tocantins, e com os laboratórios Instituto Octávio Magalhães (IOM/FUNED/MG), Laboratório Central Do Paraná (LACEN/PR) e Eurofins (São Paulo/SP)**. Relatório de atividades de 2009. Brasília: GGTOX-ANVISA, [22 de junho de 2010]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt->

br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3803json-file-1. Acesso em: 10 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). **ANEXO I** – Ações desenvolvidas nos estados integrantes do PARA. Brasília: ANVISA, [2009]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3807json-file-1>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). **Relatório de atividades de 2010**. Brasília: GGTOX-ANVISA, [5 de dezembro de 2011]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3799json-file-1>. Acesso em: 11 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): **Relatório de atividades de 2011 e 2012**. Brasília: GGTOX-ANVISA, [29 de outubro de 2013]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3791json-file-1>. Acesso em: 11 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): **Relatório complementar relativo à segunda etapa das análises de amostras coletadas em 2012**. Brasília: GGTOX-ANVISA, [outubro de 2014]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3785json-file-1>. Acesso em: 11 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). **Relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015**. Brasília: GGTOX-ANVISA, [25 de novembro de 2016]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3778json-file-1>. Acesso em: 12 mar. 2025.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): **Relatório dos resultados das análises de amostras monitoradas no Ciclo 2023 – Plano Plurianual 2023–2025**. Brasília: GGTOX-ANVISA, [11 de dezembro de 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/relatorio-2013-para-2023>. Acesso em: 12 mar. 2025.

BARBIERI, M. G.; GOMES, F. G.; BOTEON, M. Análise Conjuntural do Setor de Abacate: há Espaço para Crescer Mais? *In*: Anais do 61º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). **Anais...** Piracicaba (SP) ESALQ/USP, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/sober2023/626392-ANALISE-CONJUNTURAL-DO-SETOR-DE-ABACATE--HA-ESPACO-PARA-CRESCER-MAIS>. Acesso em: 13 ago. 2024.

BARBIERI, M.; BOTEON, M.; GERALDINI, F. Abacate: Produção da fruta é uma das que mais cresce no Brasil e no mundo. **Hortifruti Brasil CEPEA-ESALQ/USP**, Piracicaba, ano 21, n. 232, p. 8-15, abr. 2023.

BARTLETT, L.; VAVRUS, F. Comparative Case Studies: An Innovative Approach. **Nordic Journal of Comparative and International Education** (NJCIE), [S. l.], v.1, n.1, 2017. DOI: 10.7577/njcie.1929. Disponível em: <https://journals.oslomet.no/index.php/nordiccie/article/view/1929>. Acesso em: 27 fev. 2024.

BLIND, K., MANGELSDORF, A., NIEBEL, C., & RAMEL, F. Standards in the global value chains of the European Single Market. **Review of International Political Economy**, v. 25, n. 1, p. 28–48, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09692290.2017.1402804>. Acesso em: 14 jun. 2024.

BRAGA, D.; BOTEON, M. Consumidor do futuro: Mudanças de hábitos de consumo se consolidam, mesmo com o orçamento limitado do brasileiro. **Hortifruti Brasil CEPEA-ESALQ/USP**, Piracicaba, ano 21, n. 231, p. 8-16, mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Agrostat – Estatísticas de Comercio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. Brasília, DF, MAPA, 2025. Disponível em: <https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/Agrostat/Agrostat.html>. Acesso em: 05 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 4.074**, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2002]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4074.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm). Acesso em: 17 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.785**, de 27 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Brasília: Presidência da República, [2023]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/lei/114785.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/114785.htm). Acesso em: 17 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 7.802**, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [1989]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/17802.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm). Acesso em: 12 fev. 2025.

CAMPOS, C. J. G. MÉTODO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasil Enfermagem**, Brasília, DF. p. 611-614. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/wBbjs9fZBDrM3c3x4bDd3rc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 fev. 2024.

CANAVARI, M.; CENTONZE, R.; HINGLEY, M.; SPADONI, R. Traceability as part of competitive strategy in the fruit supply chain. **British Food Journal**, v. 112, n. 2, p. 171-186, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/00070701011018851>. Acesso em: 24 ago. 2023.

CAO, Y.; LIU, X.; GUAN, C.; MAO, B. Implementation and Current Status of Food Traceability System in Jiangsu China. **Procedia Computer Science**. v. 122, p. 617-621, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.414>. Acesso em: 21 out. 2024.

CHARLEBOIS, S.; STERLING, B.; HARATIFAR, S.; NAING, S. Comparison of global food traceability regulations and requirements. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 13, p. 1104–1123, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12101>. Acesso em: 4 fev. 2025.

CHEN, H.; LIU, S.; CHEN, Y.; CHEN, C.; YANG, H.; CHEN, Y. Food safety management systems based on ISO 22000:2018 methodology of hazard analysis compared to ISO 22000:2005. **Accred Qual Assur**, v. 25, p. 23–37, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00769-019-01409-4>. Acesso em: 15 jun. 2024.

CHESEBRO, J. W., & BORISOFF, D. J. What Makes Qualitative Research Qualitative? **Qualitative Research Reports in Communication**, v. 8, n. 1, p. 3–14, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17459430701617846>. Acesso em: 01 Abr. 2024.

COMBA, L.; BELFORTE, G.; DABBENE, F.; GAY, P. Methods for traceability in food production processes involving bulk products. **Biosystems Engineering**, v. 116, n. 1, p. 51-63, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2013.06.006>. Acesso em: 12 set. 2024.

COSTA, F. P. B. S. **Traceability as a deciding factor for buying fruit**. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,

São Paulo, 2012. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/1029>. Acesso em: 01 jan. 2024.

CREDIDIO, E. Benefícios do abacate na nutrição humana. *In*: SAMPAIO, A. C., WHATELY, M. C (Orgs.). **Abacaticultura Sustentável**. Ponta Grossa - PR: Atena, 2022. ISBN 978-65-258-0164-3. p. 179-193. DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.643222704>. Acesso em: 22 fev. 2024.

DASAKLIS, T. K.; VOUTSINAS, T. G.; TSOULFAS, G. T.; CASINO, F. A systematic literature review of blockchain-enabled supply chain traceability implementations. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2439, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14042439>. Acesso em: 23 out. 2024.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (DOU). Instrução normativa conjunta – INC nº 2, de 07 de fevereiro de 2018. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 fev. 2018, Ed. 28. Seção 1, p. 26-149. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/2915263/do1-2018-02-08-instrucao-normativa-conjunta-inc-n-2-de-7-de-fevereiro-de-2018-2915259#wrapper](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/2915263/do1-2018-02-08-instrucao-normativa-conjunta-inc-n-2-de-7-de-fevereiro-de-2018-2915259#wrapper). Acesso em: 05 out. 2023.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (DOU). Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA, nº 448, 17 nov. 2021. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1. nº 217. p. 45, 2021. ISSN 1677-7042. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=45&data=19/11/2021>. Acesso em: 22 dez. 2023.

DÍAZ, A.; GEBLER, L.; MAIA, L.; MEDINA, L.; TRELLES, S. **Boas práticas agrícolas para uma agricultura mais resiliente: Diretrizes para orientação de produtores e governos**. San José: IICA/EMBRAPA, 2017.

DORR, A. C.; GROTE, U. The role of certification in the Brazilian fruit sector. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 13, n. 3, p. 539–571, set. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/94W3jQZJn9Lk7gFmffsM85D/?format=html#>. Acesso em: 03 nov. 2023.

DUARTE, P. F.; CHAVES, M. A.; BORGES, C. D.; MENDONÇA, C. R. B. Avocado: characteristics, health benefits and uses. **Ciência Rural**, v. 46, n. 4, p. 747–754, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20141516>. Acesso em: 09 Nov. 2023.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations / WHO-World Health Organization. **Codex Alimentarius Commission Procedural Manual**. Twenty-eighth edition, revised. Rome: FAO / WHO, [2023]. 220p. ISBN 978-92-5-137755-0. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cc5042en>. Acesso em: 15 jun. 2024.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. **International Year of Fruits and Vegetables 2021**. Global Action Plan. 2021. Ed.1. FAO. Rome, Italy: FAO, [2021]. Disponível em: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4887en/>. Acesso em: 24 dez. 2023.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Major Tropical Fruits: Market Review 2020**. Rome, Italy: FAO [2021]. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb6897en/cb6897en.pdf>. Acesso em: 16 set. 2024.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Major Tropical Fruits: Market Review 2021**. Rome, Italy: FAO [2022]. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cc7108en/cc7108en.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2023.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Major Tropical Fruits: Market Review 2022**. Rome, Italy: FAO [2023]. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cc1900en/cc1900en.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2023.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Major Tropical Fruits: Market Review 2023**. Rome, Italy: FAO [2024]. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/0ab2c1c9-7fdd-45b7-928a-7abe53282106/download>. Acesso em: 16 set. 2024.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Major Tropical Fruits: Market Review 2024**. Rome, Italy: FAO [2025]. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/3df09bd5-4376-403c-b4c6-ddec2a1c4f66/download>. Acesso em: 01 Abr. 2025

FAOSTAT. Food and Agriculture Data. Roma: FAO, 2025. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 12 abr. 2025.

FDA-FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Annual Report to Congress on the Use of Mandatory Recall Authority – 2015**. Silver Spring, Maryland: FDA, [2016]. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/food-safety-modernization-act-fsma/annual-report-congress-use-mandatory-recall-authority-2015>. Acesso em: 11 jul. 2024.

FDA-FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Federal Register. Department of Health and Human Services. **Guidance for Industry on Implementation of the Fee Provisions of the**

**FDA Food Safety Modernization Act.** Washington, DC: e Relumaking Program Management Office (PMO), [2011]. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2011-10-06/pdf/2011-25831.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

FDA-FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Tracking and Tracing Food.** Silver Spring, Maryland: FDA, [2024]. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/new-era-smarter-food-safety/tracking-and-tracing-food>. Acesso em: 11 jul. 2024.

FIORI, A. A.; KRAMER, D. P. S.; SEMIS, J. B.; FRANCO, L. R.; EWERT, M. A. **Cartilha prática sobre rastreabilidade e rotulagem para o produtor rural.** Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Ed. jun. 2019. 16p. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/CartilhaRastreabilidadeeRotulagem.pdf>. Acesso em: 28 set. 2023.

FISHER, M.; MARSHALL, A. Understanding descriptive statistics. **Australian Critical Care**, v. 22, n. 2, p. 93-97, 2009. ISSN 1036-7314. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2008.11.003>. Acesso em: 27 fev. 2024.

Food Marketing Research And Information Center (FMRIC). Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF). **Handbook for Introduction of Food Traceability Systems (Guidelines for Food Traceability).** Tokyo Japan: FMRIC, [2008]. Disponível em: [https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/pdf/handbook\\_en.pdf](https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/pdf/handbook_en.pdf). Acesso em: 30 jan. 2024.

FRANÇOIS, G.; FABRICE, V.; DIDIER, M. Traceability of fruits and vegetables. **Phytochemistry**, v. 173, may. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2020.112291>. Acesso em: 02 nov. 2023.

FUNG, F.; WANG, H. S.; MENON, S. Food safety in the 21st century. **Biomedical journal**, v. 41, n. 2, p. 88-95, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bj.2018.03.003>. Acesso em: 15 fev. 2024.

GALLIANO, D.; OROZCO, L. The determinants of electronic traceability adoption: a firmlevel analysis of French agribusiness. **Agribusiness**, v. 27, n. 3, p. 379-397, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/agr.20272>. Acesso em: 03 out. 2023.

GHAANI, M.; COZZOLINO, C.A.; CASTELLI, G.; FARRIS, S. An overview of the intelligent packaging technologies in the food sector. **Trends Food Sci. Technol.**, v. 51, p. 1–11, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.02.008>. Acesso em: 11 set. 2024.

GIBBON, P. Value-chain Governance, Public Regulation and Entry Barriers in the Global Fresh Fruit and Vegetable Chain into the EU. **Development Policy Review**, v. 21, n. 5–6, p. 615–625, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8659.2003.00227.x>. Acesso em: 4 fev. 2025.

GIRAUD, G.; HALAWANY, R. Consumers' Perception of Food Traceability in Europe. In: European Association of Agricultural Economists (EAAE) Seminar, 2006, Chania, Creta, p. 1–9. **Proceedings [...]**. Disponível em: 10.22004/ag.econ.10047. Acesso em: 15 jan. 2025.

GLOBALG.A.P. About GLOBALG.A.P. **GLOBALG.A.P. history**. GLOBALG.A.P. certification has a rich history of innovation and collaboration spanning more than 20 years. Find out how our standards for agriculture, aquaculture, and floriculture came to be some of the most respected and internationally recognized farm assurance solutions in the world. Cologne, Germany: FoodPLUS GmbH ©, [2025]. Disponível em: <https://www.globalgap.org/about/history/>. Acesso em: 5 mar. 2025.

**GLOBALGAP**. (2024). Disponível em: <https://www.globalgap.org/>. Acesso em: 21 out. 2024.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 57–63, 1995. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/38183>. Acesso em: 27 fev. 2024.

GOLAN, E. H.; KRISOFF, B.; KUCHLER, F.; NELSON, K. E.; PRICE, G. K.; CALVIN, L. Traceability for Food Safety and Quality Assurance: Mandatory Systems Miss the Mark. 2003. **Current Agriculture, Food and Resource Issues** (CAFRI), CAES: Canadian Agricultural Economics Society, n. 4, p. 27-35. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/record/45724>. Acesso em: 27 mai. 2024

GOLAN, E. H.; KRISOFF, B.; KUCHLER, F.; NELSON, K. E.; PRICE, G. K.; CALVIN, L. Industry Studies: Private-Sector Traceability Systems Balance Private Costs and Benefits. In: **Traceability in the U.S. Food Supply**: Economic Theory and Industry Studies. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic Report, 2004, n. 830, p. 12-34. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/record/33939>. Acesso em: 12 set. 2024.

GROVER, A. K.; CHOPRA, S.; MOSHER, G. A. Food safety modernization act: A quality management approach to identify and prioritize factors affecting adoption of preventive controls among small food facilities, **Food Control**, v. 66, p. 241-249, 2016. ISSN 0956-7135. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713516300470>. Acesso em: 11 jul. 2024.

HASSOUN, A.; KAMILOGLU, S.; GARCIA-GARCIA, G. PARRA-LÓPEZ, C.; TROLLMAN, H.; JAGTAP, S.; AADIL, R. M.; ESATBEYOGLU, T. Implementation of relevant fourth industrial revolution innovations across the supply chain of fruits and vegetables: A short update on Traceability 4.0. **Food Chemistry**, v. 409, 30 may. 2023. 135303, ISSN 0308-8146. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.135303>. Acesso em: 04 set. 2023.

HASSOUN, A.; ALHAJ ABDULLAH, N.; AÏT-KADDOUR, A.; GHELLAM, M.; BEŞİR, A.; ZANNOU, O.; REGENSTEIN, J. M. Food traceability 4.0 as part of the fourth industrial revolution: key enabling technologies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 64, n. 3, p. 873–889, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2110033>. Acesso em: 15 jan. 2025.

HEW, J. J.; WONG, L. W.; TAN, GW. H.; OOI, K. B.; LIN, B. The *blockchain*-based Halal traceability systems: a hype or reality?. **Supply Chain Management**, v. 25, n. 6, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/SCM-01-2020-0044>. Acesso em: 22 dez. 2023.

HOBBS, J. E. Traceability in meat supply chains. **Current Agriculture, Food and Resource**, n. 4, p. 36-49, 2003. Disponível em: <http://purl.umn.edu/45725>. Acesso em: 27 mai. 2024.

HONG, T. S.; AHMAD, A.; JANI, M. F. M. Distribution Channel of Tropical Fruits in the Netherlands Market. **Journal of Agribusiness Marketing**, Univrsiti Kebangsaan Malaysia, v. 1, p. 63-84, 2008. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=a022d39f359f6474b6e2bbd2482d6ec31c0e31c8>. Acesso em: 16 set. 2024.

HU, J.; ZHANG, X.; MOGA, L. M.; NECULITA, M. Modeling and implementation of the vegetable supply chain traceability system. **Food Control**, v. 30, p. 341–353, 2013. Disponível em: [10.1016/j.foodcont.2012.06.037](https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.06.037). Acesso em: 16 fev. 2025.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal, 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863?localidade2=35&indicador=11864>. Acesso em: 23 ago. 2024.

IBGE. **Produção de Abacate**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abacate/br>. Acesso em: 10 out. 2023.

IEA-Instituto de Economia Agrícola. **Estatísticas da Produção Paulista, 2023**. São Paulo: IEA, Escritório de Desenvolvimento Rural, [2023]. Disponível em: [https://infoiea.agricultura.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod\\_sis=1&idioma=1](https://infoiea.agricultura.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1). Acesso em: 23 ago. 2024.

ISO-INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 22000:2005** - Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:22000:ed-1:v1:en>. Acesso em: 14 jun. 2024.

ISO-INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 22000:2018** - Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain. 2018. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:22000:ed-2:v1:en>. Acesso em: 14 jun. 2024.

ISO-INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 22005:2007** - Traceability in the feed and food chain - General principles and basic requirements for system design and implementation. 2007. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/36297.html>. Acesso em: 14 jun. 2024.

ISO-INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION. **The ISO survey of ISO 9000 and ISO 14001 certificates—2003**. 2003. ISBN 92-67-10393-7. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/pdf/survey2003.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

Jia, F. J.; Seuring, S.; Chen, L. and Azadegan, A. Guest editorial: Supply chain transparency: opportunities, challenges and risks. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 44, n. 9, pp. 1525-1538, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-09-2024-992>. Acesso em: 04 mai. 2024

JAGTAP, S.; BADER, F.; GARCIA-GARCIA, G.; TROLLMAN, H.; FADIJI, T.; SALONITIS, K. Food Logistics 4.0: Opportunities and Challenges. **Logistics**, v. 5, n. 1, p. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/logistics5010002>. Acesso em 10 jan. 2025.

KUMAR, A.; MANGLA, S.K.; KUMAR, P. Barriers for adoption of Industry 4.0 in sustainable food supply chain: a circular economy perspective. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 73, n. 2, p. 385-411. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2020-0695>. Acesso em: 02 fev. 2024.

LAMBERT, V. A.; LAMBERT, C. E. Qualitative descriptive research: an acceptable design. **Pacific Rim International Journal of Nursing Research**, v. 16, p. 255-256, 2012. Disponível em: <http://antispam.kmutt.ac.th/index.php/PRIJNR/article/download/5805/5064>. Acesso em: 10 nov. 2023.

LANGEVIN, C. C.; DIAS, É. C. N. G.; SOUZA, M. V.; CLIMATE VENTURES. **Recomendações de políticas multissetoriais para rastreabilidade digital na cadeia de alimentos**. São Paulo: C4IR Brasil, 2024. ISBN 978-65-982745-0-4. Disponível em: <https://c4ir.org.br/wp-content/uploads/2024/02/RecomendacoesRastreabilidade.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2024.

LATINO, M. E.; MENEGOLI, M.; LAZOI, M.; CORALLO, A. Voluntary traceability in food supply chain: a framework leading its implementation in Agriculture 4.0. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 178, n. 121564. 2022. ISSN 0040-1625. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121564>. Acesso em: 24 out. 2024.

LIAO, P.; CHANG, H.; CHANG, C. Why is the food traceability system unsuccessful in Taiwan? Empirical evidence from a national survey of fruit and vegetable farmers. **Food Policy**, v. 36, n. 5, p. 686-693, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2011.06.010>. Acesso em 08 fev. 2024.

LIMA, V. M. B. **Análise da Adoção de Sistemas de Rastreabilidade Bovina no Brasil: Estudos de Caso nos Segmentos de Produção, Indústria e Comércio**. [Rio de Janeiro] 2006. 233 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. (COPPEAJFRJ). Disponível em: <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/publicacao/1941.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2024.

MACIEIRA, A.; BARBOSA, J.; TEIXEIRA, P. Food Safety in Local Farming of Fruits and Vegetables. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 18: 9733, 15 set. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/18/9733>. Acesso em: 03 nov. 2023.

MAIORANO, J. A. **Panorama da Fruticultura Paulista**. Campinas, CATI, Documento Técnico, n. 128, 165p. ago. 2022. Disponível em: [https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/DT\\_PANORAMA\\_FRUTICULTURA\\_PAULISTA\\_2022.pdf](https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/DT_PANORAMA_FRUTICULTURA_PAULISTA_2022.pdf). Acesso em: 10 out. 2023.

MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Avança negociação para rastreabilidade da produção de alimentos**. Brasília: MAPA, [atualizado em 10/11/2022, 18h16]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/avanca-negociacao-para-rastreabilidade-da-producao-de-alimentos>. Acesso em: 21 out. 2024.

MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boas práticas agrícolas para a produção de alimentos seguros: Café, Feijão, Tomate, Morango e Hortaliças Folhosas** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação. Brasília: Mapa/SDI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/boas-praticas-agricolas/publicacoes-tecnicas/livro-boas-pratica-agricolas-para-a-producao-de-alimentos-seguros.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Fiscalização evita fraudes em vendas de azeite de oliva**. Brasília: MAPA, [4 ago. 2021]. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/fiscalizacao-evita-fraudes-em-vendas-de-azeite-de-oliva>. Acesso em: 13 jun. 2024.

MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa Conjunta nº 1**, de 15 de abril de 2019. In: Diário Oficial Da União (DOU). Seção 1. Ed. 83. Pág. 3. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instru%C3%87%C3%83o-normativa-conjunta-n%C2%BA-1-de-15-de-abril-de-2019-86232063>. Acesso em: 22 dez. 2023.

MARTINS, K. F., TEIXEIRA, D., & DE OLIVEIRA CORRÊA, R. Gains in sustainability using Voluntary Sustainability Standards: A systematic review. **Logistics and Supply Chain**, v. 5. 2022, 100084, ISSN 2772-3909, Elsevier Ltd. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100084>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MARTINS, M. M. V.; BISPO, S. Q. A.; NONNEMBERG, M. J. **Normas Voluntárias de Sustentabilidade (NVS) e implicações sobre as exportações de produtos do agronegócio – FRUTAS**. Brasília. 1. ed. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2023. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12123/1/Publicacao\\_preliminar\\_TD\\_NVS\\_implicacoes\\_exportacoes\\_frutas.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12123/1/Publicacao_preliminar_TD_NVS_implicacoes_exportacoes_frutas.pdf). Acesso em: 06 jun. 2024.

MATZEMBACHER, D. E.; STANGHERLIN, I. C.; SLONGO, L. A.; CATALDI, R. An integration of traceability elements and their impact in consumer's trust. **Food Control**, v. 92, 2018, p. 420-429. ISSN 0956-7135. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.05.014>. Acesso em 14 fev. 2024.

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044–1066, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053143988>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MENOZZI, D.; HALAWANY-DARSON, R.; MORA, C.; GIRAUD, G. (2015). Motives towards traceable food choice: A comparison between French and Italian consumers. **Food Control**, v. 49, 2015. p. 40-48. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.09.006>. Acesso em: 02 set. 2023.

MONTECCHI, M.; PLANGER, K.; ETTER, M. It's real, trust me! Establishing supply chain provenance using blockchain. **Business Horizons**, ed. 3, v. 62, p. 283-293, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681319300084>. Acesso em: 22 dez. 2023.

MORETTO, A.; MACCHION, L. Drivers, barriers and supply chain variables influencing the adoption of the blockchain to support traceability along fashion supply chains. **Operations**

**Management Research**, v. 15, p. 1470–1489, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12063-022-00262-y>. Acesso em: 23 out. 2024.

MUÑOZ, J. M. R.; BERTOLDI, D.; TONON, A.; ZILLER, L.; CAMIN, F.; MORENO, J. M. R. Multi-element and stable isotopes characterization of commercial avocado fruit (*Persea americana* Mill) with origin authentication purposes. **Food Control**, v. 137, 2022. 108975, ISSN 0956-7135. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.108975>. Acesso em: 04 set. 2023.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. **Computer Science**, 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.

NANTES, J. F. D.; MACHADO, J. G. C. F. A visão institucional do processo de rastreabilidade da carne bovina. Segurança dos alimentos e rastreabilidade: o caso da carne bovina no Brasil. In: BATALHA, M. O. **Gestão do agronegócio**. São Carlos: Edufscar, 2005.

OECD- Organization for Economic Co-operation and Development / FAO-Food and Agriculture Organization. **OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030**. Paris: OECD Publishing, [2021]. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/19428846-en>. Acesso em: 27 jul. 2024.

OLIVEIRA, D. C. Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. **Rev. enferm. UERJ**; out-dez. 2008. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-512081>. Acesso em: 07 mar. 2024.

OLSEN, P.; BORIT, M. How to define traceability. **Trends in Food Science & Technology**, v. 29, n. 2, p. 142-150, 2013. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224412002117>. Acesso em: 02 set. 2023.

PIGINI, D.; CONTI, M. NFC-Based Traceability in the Food Chain. **Sustainability**, v. 9, n. 10, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su9101910>. Acesso em: 13 dez. 2023.

PIGŁOWSKI, M. Food hazards on the European Union market: The data analysis of the Rapid Alert System for Food and Feed. **Food Science & Nutrition**, v. 8, n. 3, p. 1603–1627, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1448>. Acesso em: 13 jan. 2025.

PIMENTEL, J. C. L.; RIVERA, M. A.; MACÍAS, R. G.; BENITEZ, E. O. Traceability of Mexican Avocado Supply Chain: A Microservice and Blockchain Technological Solution. **Sustainability**, v. 14, n. 21, 2022. 14633. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su142114633>. Acesso em: 13 dez. 2023.

QIAN, J.; RUIZ-GARCIA, L.; FAN, B.; VILLALBA, J. I. R.; MCCARTHY, U.; ZHANG, B.; YU, Q.; WU, W. Food traceability system from governmental, corporate, and consumer perspectives in the European Union and China: A comparative review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 99, p. 402-412, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.03.025>. Acesso em: 06 fev. 2024.

QIAN, J.; SHI, C.; WANG, S.; SONG, Y.; FAN, B.; WU, X. Cloud-based system for rational use of pesticide to guarantee the source safety of traceable vegetables. **Food Control**, v. 87, p. 192-202, 2018. ISSN 0956-7135. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.12.015>. Acesso em: 22 fev. 2024.

RAVI, V. K.; JAMPANI, S.; GUDAVALLI, S.; PANDEY, P.; SINGH, S. P.; GOEL, P. Blockchain Integration in SAP for Supply Chain Transparency. **Integrated Journal for Research in Arts and Humanities**, [S. l.], v. 4, n. 6, p. 251–278, 2024. DOI: 10.55544/ijrah.4.6.22. Disponível em: <https://ijrah.com/index.php/ijrah/article/view/646>. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIBEIRO, M. C.; RAMOS, A. M.; FERREIRA, V. A.; CUNHA, J. R.; FANTE, C. A. Technologies for traceability, safety and control of pesticide residues in the food production chain of plant origin: a review study. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. 1-30, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10780>. Acesso em: 08 fev. 2024.

RINGSBERG, H. Perspectives on food traceability: a systematic literature review. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 19, n. 5/6, p. 558–576, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/SCM-01-2014-0026>. Acesso em: 14 jan. 2025.

RUIZ-GARCIA, L.; STEINBERGER, G.; ROTHMUND, M. A model and prototype implementation for tracking and tracing agricultural batch products along the food chain. **Food Control**, v. 21, n. 2, 2010, p. 112-121, ISSN 0956-7135. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.12.003>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SABIAO, R. R.; BRUGNARA, E. C. A valorização das frutas. **Agropecuária Catarinense**, v. 34, n. 3, p. 5-6, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1203>. Acesso em: 28 set. 2023.

SAMARASINGHE, Y. M. P.; KUMARA, B. A. M. S.; KULATUNGA, A. K. Traceability of Fruits and Vegetables Supply Chain towards Efficient Management: A Case Study from Sri Lanka. **International Journal of Industrial Engineering and Operations Management (IJIEOM)**, v. 3, n. 2, p. 89-106, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.46254/j.ieom.20210203>. Acesso em: 24 out. 2024.

SANTOS, A. S.; CAMPOS, L. D.; AZEREDO, D. R. P.; HORA, I. M. C. Interrelação da Rastreabilidade com o Comércio Brasileiro de Alimentos Destinados à Exportação: Uma Revisão. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, vol. 3, n.3. p. 34-60, 2022. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/alimentos/article/view/2281/1503>. Acesso em: 07 jul. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2016/17: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo**. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2019. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/mapaculturas/Abacate.php>. Acesso em: 23 jul. 2024.

SCHULZ, F. **Contaminated meat scandal exposes Germany's food safety flaws**. Antwerp, Belgium: EURACTIV, [15 de out. de 2019]. Updated: 29 de set. de 2024. Disponível em: <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/contaminated-meat-scandal-exposes-germanys-food-safety-flaws/>. Acesso em 10 fev. 2024.

SCHWÄGELE, F. Traceability from a European perspective. **Meat Science**, v. 71, n. 1, p. 164–173, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.03.002>. Acesso em: 14 jan. 2025.

SIEDLECKI, S. L. Understanding Descriptive Research Designs and Methods. **Clin Nurse Spec.**, v. 34, n. 1, p. 8-12, Jan./Feb, 2020. DOI: 10.1097/NUR.0000000000000493. Acesso em: 29 mar. 2024.

SILVA, J. G.; JALES, M.; RAPALLO, R.; DÍAZ-BONILLA, E.; GIRARDI, G.; DEL GROSSI, M.; LUISELLI, C.; SOTOMAYOR, O.; RODRÍGUEZ, A.; RODRIGUES, M.; WANDER, P.; RODRÍGUEZ, M.; ZULUAGA, J.; PÉREZ, D. **Sistemas alimentarios en América Latina y el Caribe - Desafíos en un escenario pospandemia**. Ciudad de Panamá, Panamá: Ed. FAO y CIDES, 2021. 266 p. ISBN 978-92-5-134646-4. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cb5441es>. Acesso em: 17 out. 2023.

SINGH, A.; GUTUB, A.; NAYYAR, A.; KHAN, M. K. Redefining food safety traceability system through blockchain: findings, challenges and open issues. **Multimed Tools Appl**, v. 82, p. 21243–21277, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11042-022-14006-4>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SOUZA, J. Exigências de qualidade e abertura de novos mercados internacionais para o avocado brasileiro. In: Sampaio, A. C., Whately, M. C. (Orgs). **Abacaticultura Sustentável**. Ponta Grossa - PR: Atena, 2022. Cap. 14. ISBN 978-65-258-0164-3. p. 166-178. DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.643222704>. Acesso em: 22 fev. 2024.

SOUZA-MONTEIRO, D. M.; CASWELL, J. A. Traceability adoption at the farm level: An empirical analysis of the Portuguese pear industry. In: American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Long Beach, CA, 2006. **Proceedings [...]**. Disponível em: [10.22004/ag.econ.21132](https://doi.org/10.22004/ag.econ.21132). Acesso em: 14 jan. 2025.

SOUZA, V. J.; CAMPOS, R. Mapeamento de Processo de Produção de Açúcar Visando a Rastreabilidade do Produto. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP). Niterói, RJ, Brasil 2008. **Anais...** Disponível em: [https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STP\\_070\\_499\\_12030.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_070_499_12030.pdf). Acesso em: 01 jan. 2024.

STAKE, R. E. **Multiple Case Study Analysis**. New York: Guilford Publications, 2006. Disponível em: <https://www.guilford.com/excerpts/stake.pdf?t=1>. Acesso em: 27 fev. 2024.

STEIN, C. **Rastreabilidade de Alimentos**: tudo o que você precisa saber. Florianópolis – SC: Paripassu, [21 de junho de 2021]. Disponível em: <https://www.paripassu.com.br/blog/rastreabilidade-de-alimentos>. Acesso em: 05 out. 2023.

THARATIPYAKUL, A.; PONGNUMKUL, S.; RIANSUMRIT, N.; KINGCHAN, S.; PONGNUMKUL, S. Blockchain-based traceability system from the users' perspective: a case study of Thai coffee supply chain. **IEEE Access**, v. 10, p. 98783-98802, 2022. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9893095>. Acesso em: 21 out. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de janeiro de 2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 031, 01 fev. 2002. Disponível em: <http://data.europa.eu/eli/reg/2002/178/oj>. Acesso em: 07 ago. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 139, 30 abr. 2004. Disponível em: <http://data.europa.eu/eli/reg/2004/852/2021-03-24>. Acesso em: 05 ago. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2019/1381 do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de junho de 2019, relativo à transparência e sustentabilidade do sistema da UE de avaliação de risco na cadeia alimentar. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 231, 06 set. 2019. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32019R1381#ntr4-L\\_2019231PT.01000101-E0004](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32019R1381#ntr4-L_2019231PT.01000101-E0004). Acesso em: 07 ago. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento de Execução (UE) n.º 931/2011 da Comissão, de 19 de setembro de 2011. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 242, 20 set. 2011. Disponível em:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011R0931>. Acesso em: 07 ago. 2024.

VAN RIJSWIJK, W.; FREWER, L. J. Consumer needs and requirements for food and ingredient traceability information. **International Journal of Consumer Studies**, v. 36, p. 282–290, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2011.01001.x>. Acesso em: 16 dez. 2024.

VERÇOZA, A. B. B.; VASCONCELOS, N. B. R.; OLIVEIRA, L. H. S.; NASCIMENTO, A. S.; REZENDE, D. C.; BARBOSA, L. B.; CORDEIRO, L. L. L. R.; BARBOSA, R. de L. Doenças transmitidas por alimentos e surtos alimentares: uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 7236–7250, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n1-591. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/67609>. Acesso em: 15 jul. 2024.

VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIN, A. M.; SPERS, E. E. A segurança do alimento e a necessidade da informação aos consumidores. **Cadernos de Direito**, Piracicaba, v. 10, n 19, p. 21-37, Jul./Dez. 2010. Disponível em: <https://spers.pro.br/site/wp-content/uploads/2018/09/Doc.-X-61.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

VINHOLIS, M. M. B.; AZEVEDO, P. F. D. E. Segurança do alimento e rastreabilidade: o caso BSE. **RAE eletrônica**, v. 1, n. 2, p. 02–19, dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/raeel/a/GJsJxBxrfTFMc9R8JGzHSnF/abstract/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 28 out. 2023.

WALASZCZYK, A.; KOSZEWSKA, M.; STANIEC, I. Food traceability as an element of sustainable consumption—pandemic-driven changes in consumer attitudes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 9, p. 5259, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/9/5259>. Acesso em: 21 fev. 2024.

WANG, X. AND LI, D. Value Added on Food Traceability: a Supply Chain Management Approach. In: IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, Shanghai, China, 2006, p. 493-498. **Anais...** Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4125630>. Acesso em: 08 ago. 2024.

WANG, X.; FU, D.; FRUK, G.; CHEN, E.; ZHANG, X. Improving quality control and transparency in honey peach export chain by a multi-sensors-managed traceability system. **Food Control**, v. 88, 2018, p. 169-180. ISSN 0956-7135. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.01.008>. Acesso em: 22 fev. 2024.

WILSON, T. P. E; CLARKE, W. R. Food safety and traceability in the agricultural supply chain: using the Internet to deliver traceability. **Supply Chain Management**, v. 3, n. 3, p.

127-133,1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/13598549810230831>. Acesso em: 13 dez. 2023.

YAP, T. L.; NAYAK, R.; VU, N. T. H.; BUI, D. T.; PHAM, T. T. T.; ALLEN, D. W. E. Adopting blockchain-based traceability in the fruit supply chain in a developing economy: facilitators and barriers. **Information Technology & People**, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/ITP-02-2023-0168>. Acesso em: 23 out. 2024.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p. ISBN: 8536304626.

YIN, R. K. **Case Study Research: design and methods**. 5 ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3138/cjpe.30.1.108>. Acesso em: 30 mar. 2024.

ZHANG, J.; BHATT, T. A Guidance Document on the Best Practices in Food Traceability. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 13, p. 1074–1103, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12103>. Acesso em: 20 dez. 2024.

ZHU, L. Economic analysis of a traceability system for a two-level perishable food supply chain. **Sustainability**, v. 9, n. 5, p. 682. (2017). Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su9050682>. Acesso em: 05 out. 2023.

**ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa projeto **“ANÁLISE DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE NA PRODUÇÃO DE ABACATE DO ESTADO DE SÃO PAULO”**. Para tanto, definiu-se como objetivo primário: Analisar a rastreabilidade na produção de abacates no estado de São Paulo. E como objetivos secundários: Identificar o grau de conhecimento dos produtores de abacates de São Paulo a respeito da INC 02/2018; avaliar quais os benefícios e dificuldades do produtor para a implantação da rastreabilidade na lavoura. Verificar as etapas do processo e a tecnologia adotada pelos produtores que implantaram a rastreabilidade na produção de abacates.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: A elaboração do presente estudo toma como ponto de partida a pesquisa descritiva e qualitativa, com o intuito de descrever indivíduos, eventos ou condições estudando-os como são na natureza (Siedlecki, 2020). Portanto, levando-se em consideração o objetivo deste trabalho, descreve-se a produção do abacate, tendo como foco o fenômeno da implantação da rastreabilidade do produto. De maneira específica, implica descrever a produção do abacate em sua relação com o ambiente, atores e processos referentes à rastreabilidade, levando em consideração as características e estratégias dos empreendimentos rurais.

Para o estudo em desenvolvimento, será adotado o estudo de casos múltiplos, com finalidade comparativa. Tendo em vista que o estudo de caso visa a especificidade de situações concretas (Yin, 2014), serão escolhidos casos representativos de implantação da rastreabilidade na produção do abacate no estado de São Paulo. Ao fazer isso, pretende-se analisar diferenças e semelhanças nos sucessos e obstáculos da implantação da rastreabilidade na cadeia do abacate.

Para a coleta dos dados será utilizado um questionário (Apêndice I), os quais podem ser adaptados conforme as especificidades de cada caso. Esses formulários serão aplicados de maneira presencial ou remota, dependendo das circunstâncias, aos proprietários ou gerentes de propriedades envolvidos na produção de abacate escolhidos, localizados no estado de São Paulo. Além disso, o estudo utilizará a triangulação das informações, combinando dados secundários, obtidos de relatórios disponíveis e observações *in loco* durante a aplicação dos formulários, especialmente quando conduzidos presencialmente. Essa abordagem busca assegurar a confiabilidade e a validade dos resultados, permitindo uma compreensão abrangente e aprofundada dos padrões de distribuição do abacate no contexto específico do estado de São Paulo. Posterior ao recebimento das respostas, Como análise de dados, serão utilizadas a análise de conteúdo e estatística descritiva. A estatística descritiva é uma estratégia que simplifica os dados coletados dos participantes, facilitando a compreensão dos resultados. A análise estatística será utilizada para organizar os dados de maneira clara e acessível, por meio de gráficos e tabelas, o que auxiliará na compreensão dos padrões e tendências identificados (Fisher e Marshall, 2009).

A análise de conteúdo, segundo Oliveira (2008), procura relacionar estruturas semânticas com estruturas sociológicas, a fim de explicar enunciados, fazendo referência aos seus contextos sociais, psicossociais, culturais e de produção da mensagem. O Quadro 7 ilustra as etapas da análise de conteúdo conforme elencadas por Oliveira (2008).

---

Rubrica do Pesquisador

---

Rubrica do Participante

A realização do estudo viabiliza a percepção da rastreabilidade na produção de abacates produzidos no estado de São Paulo atende, assim como destaca a importância da Agricultura

Sustentável, ao assegurar que alimentos seguros e de alta qualidade estejam disponíveis, promovendo práticas agrícolas sustentáveis, discutindo aspectos relacionados ao Consumo e Produção Responsáveis, ao promover transparência e responsabilidade ao longo da cadeia de suprimentos, reduzindo desperdícios e garantindo práticas mais sustentáveis e eficientes na produção e distribuição de alimentos, através de um diagnóstico, também projetará sugestões de aprimoramento nas atuais práticas, que poderão ser postas em prática no futuro.

Os entrevistados podem sentir-se constrangidos ao responderem alguma pergunta do questionário aplicado, assim será orientado pelos pesquisadores que os mesmos possam responder ao instrumento de coleta de dados de forma individualizada, ficando ainda disponível tanto o e-mail quando o número do *whatsapp* dos responsáveis por este estudo para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Por envolver pesquisa em ambiente virtual, e a fim de evitar possíveis riscos referente à quebra de sigilo e ou a minimização destes, os dados serão removidos da nuvem logo após a sua coleta e será feita a armazenagem dos dados em dispositivo offline por um período mínimo de 5 anos, sob a responsabilidade da pesquisadora coordenadora da pesquisa.

Para participar deste estudo o Sr. (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar, terá acesso ao registro do TCLE sempre que solicitado e estará livre para participar ou recusar-se a participar e a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos, valendo a desistência a partir da data de formalização desta. A sua participação é voluntária, e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o Sr. (a) é atendido (a) pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados obtidos pela pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou qualquer outra forma que possa indicar sua participação não será publicado. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resoluções 466/12; Resolução 510/16 que considera estudos e pesquisa na área das ciências humanas e sociais, assim como o Ofício circular nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

---

Rubrica do Pesquisador

---

Rubrica do Participante

“O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências E Engenharia é um colegiado criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos”. Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP – Comitê de Ética Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Av. Hygino Muzzi Filho, 737 - Campus Universitário, Marília - SP, 17525-900

Fone: (14) 3402-1306

Horário: das 8h às 11h30 e das 13h30 às 18h. E-mail: [posgrad.marilia@unesp.br](mailto:posgrad.marilia@unesp.br)

Nome do Pesquisador Responsável: Jean Carlo Zamana Sanches

Endereço: R. Augusto Carlino, 292 – Jardim Rubiácea, Tupã – SP, 17607-170

Fone: (14) 99700-7448

E-mail: [jean.zamana@unesp.br](mailto:jean.zamana@unesp.br)

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos da pesquisa “**ANÁLISE DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE NA PRODUÇÃO DE ABACATE DO ESTADO DE SÃO PAULO**” de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma via original assinada e rubricada deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Tupã, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025.

---

Nome Assinatura participante

---

Nome Assinatura pesquisador

**ANEXO B – DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA INSTITUIÇÃO DE ENSINO  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

Endereço: R. Domingos da Costa Lopes, 780 - Jardim Itaipu, Tupã - SP, 17602-496

Declaramos que o(a) pesquisador(a) Jean Carlo Zamana Sanches, portador(a) do CPF No 477.097.058-71, integra o corpo discente ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Tupã, sob o número de matrícula 230219. O aluno encontra-se vinculado a linha de pesquisa Competitividade de Sistemas Agroindustriais, orientado pelo professor Dr. Gessuir Pigatto. Ademais, estamos cientes da importância de coleta de dados primários junto ao público de produtores ou gerentes de propriedades para alcance dos objetivos propostos no projeto de dissertação qualificado em 03 de outubro do presente ano. Os benefícios e riscos do estudo estão descritos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, a ser apresentado para consentimento dos participantes da pesquisa.

Tupã - SP, em 11/12/2024.

---

Prof. Dr. Ana Elisa Bressan Smith Lourenzani  
Coordenador Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento -  
Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento

**ANEXO C – INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA - INC Nº 2, DE 7 DE  
FEVEREIRO DE 2018**

O DIRETOR-PRESIDENTE DA AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA E O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso das suas respectivas atribuições legais, tendo em vista o disposto na Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, na Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, na Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, na Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, na Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, na Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 e na Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977, resolvem:

Art. 1º Ficam definidos os procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, para fins de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos, em todo o território nacional, na forma desta Instrução Normativa Conjunta e dos seus Anexos I a III.

Parágrafo único. Esta Instrução Normativa Conjunta se aplica aos entes da cadeia de produtos vegetais frescos nacionais e importadas quando destinadas ao consumo humano.

Art. 2º Para efeito desta Instrução Normativa Conjunta são adotadas as seguintes definições:

I- Cadastro Geral de Classificação (CGC/MAPA): procedimento administrativo para registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, das pessoas físicas ou jurídicas processadoras, beneficiadoras, industrializadoras e embaladoras de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico padronizados sujeitos à classificação, e das pessoas físicas ou jurídicas autorizadas a executar a classificação desses produtos;

II- cadeia produtiva de produtos vegetais frescos: fluxo da origem ao consumo de produtos vegetais frescos abrangendo as etapas de produção primária, armazenagem, consolidação de lotes, embalagem, transporte, distribuição, fornecimento, comercialização, exportação e importação;

III- Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR): documento emitido pelo INCRA, que constitui prova do cadastro do imóvel rural, sendo indispensável para desmembrar, arrendar, hipotecar, vender ou prometer em venda o imóvel rural e para homologação de partilha amigável ou judicial;

IV- consumidor: toda pessoa física ou jurídica que adquire produtos vegetais frescos como destinatário final;

V- ente: toda pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que desenvolve atividades na cadeia produtiva de produtos vegetais frescos em território brasileiro;

VI - insumos agrícolas: todo fator de produção utilizado com o objetivo de garantir a nutrição e a proteção dos vegetais cultivados, de forma a melhorar a produtividade da lavoura e obter um produto final de boa qualidade;

VII - lote: conjunto de produtos vegetais frescos de uma mesma espécie botânica e variedade ou cultivar, produzidos pelo mesmo produtor, em um espaço de tempo determinado e sob condições similares;

VIII - lote consolidado: lote oriundo de dois ou mais lotes de origens diferentes;

IX - produto vegetal fresco: frutas, hortaliças, raízes, bulbos e tubérculos, embalado ou não, destinado à comercialização para o consumo, após os procedimentos de colheita e pós-colheita, cujo estado de apresentação mantém as características de identidade e qualidade do produto vegetal fresco;

X- produtor primário: pessoa física ou jurídica que tem como atividade econômica a produção e comercialização de produtos vegetais frescos;

XI- rastreabilidade: conjunto de procedimentos que permite detectar a origem e acompanhar a movimentação de um produto ao longo da cadeia produtiva, mediante elementos informativos e documentais registrados;

XII - receituário agrônômico: documento contendo a prescrição e orientação técnica para utilização de agrotóxico ou afim, emitido por profissional legalmente habilitado;

XIII- registros: conjunto de elementos informativos e documentais, impressos ou eletrônicos, mantidos pelos entes da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos que assegurem as informações obrigatórias, visando a rastreabilidade;

XIV - tratamento fitossanitário: procedimentos fitossanitários adotados nas etapas de produção e de pós-colheita dos vegetais para o controle de pragas;

XV- unidade de consolidação: o local onde a pessoa física ou jurídica recebe lotes de produtos vegetais frescos de diferentes origens para formar um ou mais lotes consolidados; e

XVI- variedade ou cultivar: produtos de mesma espécie botânica que podem ser agrupados por suas características semelhantes.

Art. 3º A rastreabilidade de que trata esta Instrução Normativa Conjunta será fiscalizada pelos serviços de Vigilância Sanitária e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de acordo com as competências estabelecidas na Lei 9.782, de 26 de janeiro de 1999 e nas Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991 e nº 9.972, de 25 de maio de 2000, respectivamente, ou outras que vierem a substituí-las.

Art. 4º. A rastreabilidade deve ser assegurada por cada ente da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos em todas as etapas sob sua responsabilidade.

Parágrafo único. Os registros que assegurem a rastreabilidade devem conter, no mínimo, as informações obrigatórias dispostas nos Anexos I e II desta Instrução Normativa Conjunta, nos seguintes casos:

I - nos estabelecimentos que compõem a etapa de produção; II - nos estabelecimentos que beneficiam ou manipulam produtos vegetais frescos; e

III - nas demais etapas da cadeia produtiva (transporte, armazenamento, consolidação e comercialização).

Art. 5º Cada ente deve manter, no mínimo, registros das informações obrigatórias dispostas nos Anexos I e II desta Instrução Normativa Conjunta e a nota fiscal ou documento correspondente, de forma a garantir a identificação do ente imediatamente anterior e posterior da cadeia produtiva e dos produtos vegetais frescos recebidos e expedidos.

Art. 6º Os produtos vegetais frescos, ou seus envoltórios, suas caixas, sacarias e demais embalagens devem estar devidamente identificados de forma a possibilitar o acesso, pelas autoridades competentes, aos registros com as informações obrigatórias e documentais em conformidade com o art. 5º, observadas as legislações específicas sobre embalagens e rotulagem de produtos destinados à alimentação humana.

§ 1º A identificação de que trata o caput pode ser realizada por meio de etiquetas impressas com caracteres alfanuméricos, código de barras, QR Code, ou qualquer outro sistema que permita identificar os produtos vegetais frescos de forma única e inequívoca.

§ 2º O detentor do produto comercializado a granel, no varejo, deve apresentar à autoridade competente informação relativa ao nome do produtor ou da unidade de consolidação e o nome do país de origem.

Art. 7º Na formação do lote consolidado, as unidades de consolidação e os estabelecimentos que beneficiam ou manipulam produtos vegetais frescos deverão manter registros das informações obrigatórias, dispostas no Anexo I e II desta Instrução Normativa Conjunta, para todos os lotes que deram origem ao lote consolidado, assim como a sua data de formação.

Art. 8º O produtor primário e as unidades de consolidação, deverão manter os registros dos insumos agrícolas, relativos à etapa da cadeia produtiva sob sua responsabilidade, utilizados no processo de produção e de tratamento fitossanitário dos produtos vegetais frescos, data de sua utilização, recomendação técnica ou receituário agrônomo emitido por profissional competente e a identificação do lote ou lote consolidado correspondente.

Art. 9º Os registros das informações de que tratam esta Instrução Normativa Conjunta deverão ser mantidos à disposição das autoridades competentes por um período de 18 (dezoito) meses após o tempo de validade ou de expedição dos produtos vegetais frescos.

Art. 10. O descumprimento dos termos desta Instrução Normativa Conjunta sujeita o infrator às penalidades previstas na Lei nº. 6.437, de 20 de agosto de 1977, e na Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, cuja incidência se dará independentemente de outras infrações administrativas, civis e penais previstas na legislação ordinária.

Art. 11. Esta Instrução Normativa Conjunta entra em vigor nos prazos estabelecidos no Anexo III, contados de sua publicação oficial.

ANEXO I: Informações obrigatórias do ente anterior na cadeia produtiva a serem registradas e arquivadas.

1. - Informações sobre o Produto Vegetal:	
1.1 - Nome do produto vegetal:	1.2 - Variedade ou cultivar:
1.3 - Quantidade do produto recebido:	1.4 - Identificação do lote:
1.5 -Data de recebimento do produto vegetal:	
2 - Informações do Fornecedor:	
2.1 - Nome ou Razão social:	2.2 - CPF, IE ou CNPJ ou CGC/MAPA:
2.3 - Endereço Completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR:	

1. - Informações sobre o Produto Vegetal:	
1.1 - Nome do produto:	1.2 - Variedade ou cultivar:
1.3 - Quantidade do produto expedido:	1.4 - Identificação do lote:
1.5 - Data de expedição do produto vegetal:	
2 - Informações do Comprador:	
2.1 - Nome ou Razão social:	2.2 - CPF, IE ou CNPJ ou CGC/MAPA:
2.3 - Endereço Completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR:	

Grupos	180 (dias)	360 (dias)	720 (dias)
Frutas	Citros, Maçã, Uva	Melão, Morango, Coco, Goiaba, Caqui, Mamão, Banana, Manga	Abacate, Abacaxi, Anonáceas, Cacau, Cupuaçu, Kiwi, Maracujá, Melancia, Romã, Açaí, Acerola, Amora, Ameixa, Caju, Carambola, Figo, Framboesa, Marmelo, Nectarina, Nêspera, Pêssego, Pitanga, Pera e Mirtilo
Raízes, tubérculos e bulbos	Batata	Cenoura, Batata doce, Beterraba, Cebola, Alho	Cará, Gengibre, Inhame, Mandioca, Mandioquinha- salsa, Nabo, Rabanete, Batata yacon
Hortaliças folhosas e ervas aromáticas frescas	Alface, Repolho	Couve, Agrião, Almeirão, Brócolis, Chicórea, Couve-for	Couve chinesa, Couve-de-bruxelas, Espinafre, Rúcula, Alho Porro, Cebolinha, Coentro, Manjericão, Salsa, Erva-doce, Alecrim, Estragão, Manjerona, Salvia, Hortelã, Orégano, Mostarda, Acelga, Aipo; Aspargos
Hortaliças não folhosas	Tomate, Pepino	Pimentão, Abóbora, Abobrinha	Berinjela, Chuchu, Jiló, Maxixe, Pimenta, Quiabo

**JARBAS BARBOSA DA SILVA JR.**

Diretor-Presidente da Agência Nacional de Vigilância Sanitária

## APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO AOS PRODUTORES DE ABACATE

### Perfil da Propriedade

- 1) Qual o nome da(s) propriedade(s)?: \_\_\_\_\_
- 2) Qual a localização (município/UF)?: \_\_\_\_\_
- 3) Qual o tamanho aproximado da(s) propriedade(s)? (ha): \_\_\_\_\_
- 4) Quais são as principais atividades da propriedade?
  - ( ) Cultivo de abacate
  - ( ) Outras culturas: \_\_\_\_\_
- 5) Quais variedades de abacate são cultivadas?
 

---
- 6) Qual a quantidade de pés de abacates tem na lavoura?
 

---
- 7) Quais são os meses de colheita do abacate e a quantidade média colhida (em toneladas) em cada um desses meses?
 

---
- 9) Qual é o sistema de cultivo utilizado?
  - ( ) Convencional                      ( ) Orgânico                      ( ) Produção Integrada de Frutas (PIF)
  - ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 10) Os abacates são destinados principalmente (% das vendas):
  - ( ) Mercado interno \_\_\_\_\_                      ( ) Exportação \_\_\_\_\_
- 11) Quais são os principais canais de vendas utilizados (% das vendas)
  - ( ) Feiras locais: \_\_\_\_\_
  - ( ) Mercados: \_\_\_\_\_
  - ( ) Cooperativas: \_\_\_\_\_
  - ( ) Intermediários: \_\_\_\_\_
  - ( ) CEASA: \_\_\_\_\_
  - ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 12) A propriedade tem parceria com algum distribuidor ou exportador?
  - ( ) Sim                                      ( ) Não
- 13) Participa de alguma associação de produtores?
  - ( ) Sim. Qual(ais): \_\_\_\_\_
  - ( ) Não
- 14) Qual o faturamento aproximado da propriedade? Participação % da produção de abacate no faturamento

---

**Segurança, qualidade e transparência**

15) Os clientes perguntam sobre a origem dos produtos?

- Sim, muitos clientes valorizam
- Talvez, alguns clientes perguntam
- Não influencia diretamente

16) Como você garante a segurança e qualidade dos produtos para o consumidor?

---

17) Quando há problema de qualidade, como identifica a origem?

---

18) Há dados que você prefere não compartilhar? (por exemplo, custos de produção ou fornecedores)

- Sim, por razões de privacidade ou concorrência
- Talvez, dependendo do tipo de dado
- Não, estou aberto a compartilhar os dados

Quais são suas preocupações? \_\_\_\_\_

19) Você acredita que compartilhar informações sobre custos ou processos de produção pode causar problemas com parceiros ou concorrência?

- Sim, isso poderia gerar conflitos ou mal-entendidos
- Talvez, dependendo do contexto
- Não, vejo isso como algo positivo

Explique: \_\_\_\_\_

20) O que facilitaria para você registrar as informações dos produtos?

- Sistemas mais simples de usar
- Maior suporte e treinamento
- Ferramentas de registro automatizado
- Outros: \_\_\_\_\_

**Processos, logística e custo**

21) Você acompanha o processo de produção até a entrega dos produtos?

Sim. Descreva: \_\_\_\_\_

Não

22) Como você identifica e separa produtos para recall?

Não tenho um processo específico

- Verifico manualmente cada lote
- Utilizo sistemas avançados de rastreabilidade
- Outro método: \_\_\_\_\_

### **Diferenciação, sustentabilidade e gestão ambiental**

23) A origem e o processo de produção agregam valor ao seu produto?

---

24) Já teve perdas por problemas no transporte ou armazenamento?

---

### **Rastreabilidade e Certificação**

25) Você conhece o conceito de rastreabilidade?

- Sim, e faço na propriedade desde: \_\_\_\_\_
- Sim, mas não faço
- Não conheço, mas tenho interesse em conhecer (ir para pergunta 35)
- Não, e não acho necessário (ir para pergunta 35)

26) Se conhece, mas não adota a rastreabilidade, qual o motivo? (Marque uma ou mais opções):

- Falta de recursos para implementar
- Não vejo vantagem para o mercado atual
- A demanda dos clientes é baixa
- Complexidade da tecnologia é uma barreira
- Outros: \_\_\_\_\_

27) Você acha que a rastreabilidade ajudaria a identificar problemas de qualidade?

- Sim. Por que? \_\_\_\_\_
- Não vejo relação

28) Você acha que a rastreabilidade facilitaria o processo de retirar produtos com contaminação ou com problemas?

---

29) Você acha que os consumidores pagariam mais por produtos rastreáveis?

- Sim, isso aumenta o valor percebido
- Talvez, mas dependendo do tipo de cliente
- Não, acho que o preço não mudaria

Como esse fator influencia sua decisão de usar sistemas de rastreabilidade?

---

30) Você acha que a rastreabilidade pode valorizar e diferenciar o produto no mercado?

Sim, acredito que agrega valor

Talvez, dependendo do cliente

Não vejo impacto

31) Como a rastreabilidade poderia ajudar a reduzir desperdícios?

---

32) Você acha que a rastreabilidade pode incentivar práticas sustentáveis na produção e distribuição?

Sim, em quais práticas? \_\_\_\_\_

---

Talvez, mas depende do custo

Não, não influenciaria diretamente

33) Você já participou de algum teste ou projeto piloto de rastreabilidade?

Sim

Não (ir para pergunta 35)

34) Descreva os principais desafios encontrados: (Ex: dificuldade de integração, alto custo, complexidade)

---

---

35) Algum cliente já exigiu que a propriedade tenha rastreabilidade do abacate?

Sim

Não

36) Já ouviu falar da INC 02/2018?

Sim, mas não aplico

Sim, conheço e aplico

Não

37) Você sabia que a INC 02/2018 exige a rastreabilidade da produção de abacate?

Sim

Não, ir para pergunta 49

38) O que motivou a obter a rastreabilidade? (ordem de importância, sendo 1 para mais importante).

Obrigação legal

Preços melhores

Melhorar a gestão da produção

Diferenciar o produto

Acessar a novos mercados

Melhorar a qualidade

Pedido dos compradores

( ) Outro: \_\_\_\_\_

39) Como foi o processo / etapas de implantação da rastreabilidade?

40) Teve que investir na infraestrutura da propriedade para implantar a rastreabilidade? Por exemplo, aquisição de novos equipamentos, melhoria nas instalações, etc.?

( ) Sim. Qual(ais)? \_\_\_\_\_

( ) Não

41) Como você avalia a integração das novas tecnologias de rastreabilidade com os métodos que já utiliza na propriedade?

( ) Fácil, foi possível adaptar rapidamente

( ) Moderadamente difícil, mas adaptável

( ) Difícil, exige mudanças significativas nos métodos

Explique: \_\_\_\_\_

42) Em quais etapas a rastreabilidade podem tornar as operações mais eficientes? (Ex.: na gestão da propriedade, no planejamento de aplicação, etc.)

43) A falta de recursos como internet ou dispositivos dificulta o uso da rastreabilidade?

( ) Sim, afeta diretamente a implementação

( ) Um pouco, mas não é o principal problema

( ) Não, tenho os recursos necessários

Quais recursos fariam diferença? \_\_\_\_\_

44) Os colaboradores foram treinados para cumprir com as exigências da INC nº 02/2018?

( ) Sim. Explique: \_\_\_\_\_

( ) Não

45) Como é realizada a rastreabilidade do abacate na propriedade?

46) Que tipo de identificador é usado?

( ) Etiquetas

( ) QR code

( ) Código de Barras

( ) Outro: \_\_\_\_\_

47) Conseguiu recuperar o investimento com a rastreabilidade, ou sua margem de lucro diminuiu?

---

48) Já foi necessário fazer uso das informações disponibilizadas pela rastreabilidade para checar problemas em algum lote?

Sim

Não

Descreva o problema: \_\_\_\_\_

49) Quais as principais dificuldade para cumprir os procedimentos e registros exigidos pela rastreabilidade? (ordem de importância, sendo 1 para mais importante).

Realizar registros das práticas agrícolas adotadas;

Dividir a produção em talhões/quadras;

Manter os registros;

Identificar os lotes de acordo com os talhões/quadras de produção;

Dificuldade com a disponibilidade (gama de produtos) de defensivos agrícolas para o manejo do abacate;

Garantir a confiabilidade dos dados (verificação de fontes externas);

Compartilhamento de dados com parceiros;

Custo para manter e atualizar tecnologias de rastreabilidade;

Complexidade da integração com sistemas atuais;

Outro: \_\_\_\_\_

50) Quais as principais vantagens em cumprir os procedimentos e registros exigidos pela rastreabilidade? (ordem de importância, sendo 1 para mais importante).

Melhora a qualidade dos produtos

Melhora a segurança dos produtos

Permite o acesso a novos mercados (exportação)

Permite o acesso a novos mercados dentro do Brasil

Acesso a informações para tomada de decisão

Permite a divulgação de informações da produção e da propriedade para o consumidor final

Outro: \_\_\_\_\_

51) A propriedade possui alguma certificação?

Sim

Não

Em caso positivo,

51.a) Qual certificadora e em que data ela foi contratada?

---

51.b) A propriedade já possuía alguma certificação antes?

Sim, qual(ais)? \_\_\_\_\_

Não

### **Gestão e Tecnologia**

52) A propriedade possui computador para gestão da produção?

Sim

Não

53) Utilizam algum *software* de gestão agrícola? Qual?

Sim, qual(ais)? \_\_\_\_\_

Não

54) A propriedade tem acesso à internet?

Sim

Não

55) Qual a importância da tecnologia na gestão da produção de abacates?

---

## APÊNDICE II – Sumário descritivo do Regulamento (CE) 178/2002

**Quadro 1.** Sumário descritivo do Regulamento (CE) 178/2002

<b>INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b>
<p>O Regulamento (CE) nº 178/2002, consolidado em 25 de março de 2008, é considerado a base central da legislação alimentar da União Europeia (UE). Foi criado em resposta a crises que abalaram a confiança do consumidor, como a Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), e teve como objetivo harmonizar legislações nacionais para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger a saúde e os interesses do consumidor;</li> <li>• Promover transparência, confiança pública e comunicação clara dos riscos;</li> <li>• Assegurar o funcionamento unificado do mercado interno, prevenindo barreiras comerciais injustificadas;</li> <li>• Ancorar as decisões em base científica, por meio da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA).</li> </ul>
<b>PRINCIPAIS PONTOS</b>
<p><b>Capítulo I</b> – Objetivo, Escopo e Definições:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 1º: Define o objetivo de proteger a saúde humana e os interesses dos consumidores, garantindo a livre circulação de produtos seguros.</li> <li>• Art. 2º: Conceitua “gênero alimentício” de forma ampla, listando exceções (como medicamentos e cosméticos).</li> <li>• Art. 3º: Apresenta definições fundamentais, como “legislação de alimentos”, “empresa do setor de alimentos”, “rastreadibilidade” e “análise de riscos”.</li> </ul> <p><b>Capítulo II</b> – Legislação de Alimentos Geral:</p> <p><i>Seção 1</i> – Princípios Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 5º: Garante elevado nível de proteção à saúde humana e aos consumidores, incluindo bem-estar animal e fitossanidade.</li> <li>• Art. 6º: Estabelece que a legislação deve basear-se na análise de riscos (avaliação, gestão e comunicação), salvo exceções.</li> <li>• Art. 7º: Introduz o princípio da precaução para situações de incerteza científica e risco potencial grave.</li> <li>• Art. 8º: Reforça a proteção contra fraudes e práticas enganosas.</li> </ul> <p><i>Seção 2</i> – Princípios de Transparência:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 9º: Exige consulta pública na elaboração ou revisão das legislações, exceto em situações de urgência.</li> <li>• Art. 10º: Obriga as autoridades a informar o público sobre riscos à saúde relacionados a certos gêneros alimentícios ou rações.</li> </ul> <p><i>Seção 3</i> – Obrigações Gerais de Comércio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arts. 11º e 12º: Determinam que os produtos importados/exportados devem cumprir as normas da UE ou equivalentes, evitando a circulação de produtos inseguros.</li> <li>• Art. 13º: Prevê a cooperação com normas internacionais (como <i>Codex Alimentarius</i> e Organização Mundial de Saúde Animal).</li> </ul> <p><i>Seção 4</i> – Requisitos Gerais e Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 14º: Proíbe a comercialização de alimentos “inseguros”.</li> <li>• Art. 15º: Aplica-se à alimentação animal, prevenindo contaminação.</li> <li>• Art. 16º: Veda rotulagens ou publicidades que possam induzir ao erro.</li> <li>• Art. 17º: Define as responsabilidades dos operadores e das autoridades nacionais na fiscalização e sanção.</li> <li>• Art. 18º: Institui a rastreabilidade de fornecedores e destinatários.</li> <li>• Arts. 19º e 20º: Exigem a retirada ou recolha de produtos suspeitos e a comunicação às autoridades.</li> </ul>

- Art. 21º: Esclarece que o regulamento não prejudica a aplicação da Diretiva 85/374/CEE (regime de responsabilidade objetiva para os fabricantes em caso de danos causados por produtos defeituosos que a proteção dos consumidores na União Europeia) enquanto reforça a proteção do consumidor.

**Capítulo III** – Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA):

- Art. 22º: Cria a EFSA, responsável por emitir pareceres científicos, coletar e avaliar dados, e apoiar a comunicação de riscos.
- Arts. 23º a 49º: Regulam a organização da EFSA (Conselho de Administração, Diretor Executivo, Comitê Científico e Painéis) e seus critérios de independência e transparência.

**Capítulo IV** – Sistema de Alerta Rápido, Emergência e Gestão de Crises (RASFF):

- Art. 50º: Institui o RASFF, integrando Estados-Membros, Comissão Europeia e EFSA para rápida troca de informações sobre riscos.
- Arts. 53º e 54º: Estabelecem medidas de emergência (ex.: suspensão de comercialização) para produtos com risco grave.
- Art. 55º: Prevê um plano geral de gestão de crises, com possibilidade de formação de unidade de crise em situações extremas.

**Capítulo V** – Comitê da Cadeia Alimentar e da Saúde Animal:

- Unifica discussões sobre saúde animal, fitossanidade e segurança alimentar para decisões mais ágeis e coerentes.

**Capítulo VI** – Disposições Finais:

- Trata do financiamento da EFSA, da vigência do regulamento e da aplicação direta em todos os Estados-Membros.

**OUTRAS LEGISLAÇÕES E EXEMPLOS PRÁTICOS**

- Pacote Higiene: Regulamentos (CE) n° 852/2004, 853/2004, 854/2004, que especificam requisitos de higiene para alimentos.
- Diretiva 2001/18/CE (Organismos Geneticamente Modificados – OGM): a EFSA emite pareceres sobre a segurança dos OGM.
- Exemplo prático de *recall*: ao detectar salmonela em um lote de ovos, o operador retira o produto, comunica os consumidores e aciona as autoridades, utilizando a rastreabilidade (art. 18.º) para identificar os afetados.
- Exemplo prático do RASFF em ação: caso um Estado-Membro identifique substâncias tóxicas em frutas importadas, o RASFF é acionado e os demais países suspendem a distribuição do lote.

Fonte: União Europeia (2002).

### APÊNDICE III – Resumo histórico do EurepGAP e GLOBALG.A.P.

**Quadro 1.** Resumo histórico do EurepGAP e GLOBALG.A.P.

PERÍODO	PRINCIPAIS MARCOS
1997-2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do EurepGAP (Euro-Retailer Produce Working Group on Good Agricultural Practice), formado por 17 varejistas europeus (Tesco, Carrefour, Aldi, Metro, Coop, Sainsbury's, Marks &amp; Spencer, Asda, Safeway, Delhaize, Ahold, ICA, Migros, Kesko, Superquinn, Dansk Supermarked, Edeka e Rewe).</li> <li>• Objetivo: garantir segurança alimentar após crises como a doença da vaca louca (BSE).</li> <li>• Primeira conferência global em Paris (1999), reunindo varejistas e fornecedores.</li> <li>• Consolidação da parceria entre produtores e varejistas em Barcelona (2000).</li> </ul>
2001-2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundação da FoodPLUS GmbH (2001), responsável pela administração do EurepGAP.</li> <li>• Obtenção da certificação ISO 65 (critérios para organismos de certificação de produtos) e primeiras certificações concedidas.</li> <li>• Expansão para floricultura (2003) e aquicultura (2004).</li> <li>• Introdução do módulo GRASP (GLOBALG.A.P. Risk Assessment on Social Practice) para avaliação social (2004).</li> <li>• Certificação para pecuária e rações (IFA - Integrated Farm Assurance) (2005).</li> <li>• Acordo com a China para padrões de segurança alimentar alinhados ao EurepGAP (2006).</li> </ul>
2007-2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EurepGAP é renomeado GLOBALG.A.P. para refletir sua presença mundial (2007).</li> <li>• Criação do Programa de Integridade para monitoramento da certificação (2008).</li> <li>• Lançamento do localg.a.p. (atualmente Primary Farm Assurance - PFA) para pequenos produtores.</li> <li>• Expansão global com eventos como GLOBALG.A.P. TOUR.</li> <li>• Assinatura da Declaração de Abu Dhabi (2014), reforçando compromissos com sustentabilidade.</li> <li>• GLOBALG.A.P. Academy inicia treinamentos em 2012, consolidando sua estrutura nos anos seguintes.</li> </ul>
2016-2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celebração dos 20 anos do GLOBALG.A.P. em 2016.</li> <li>• Lançamento do selo GGN (GLOBALG.A.P. Number) para rastreabilidade de produtos certificados na aquicultura (2016).</li> <li>• Expansão do selo GGN para floricultura em 2017.</li> <li>• GLOBALG.A.P. atinge 200.000 produtores certificados (2018), incluindo um produtor de banana no Equador.</li> <li>• Primeira conferência na América do Sul, em Lima, Peru (2018).</li> </ul>
2020-2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptação à pandemia de COVID-19: auditorias remotas e eventos online (2020).</li> <li>• Lançamento da versão integrada do selo GGN para agricultura, aquicultura e floricultura (2021).</li> <li>• Introdução da versão IFA v6 (2022), trazendo maior digitalização e integração de dados para auditorias mais eficazes.</li> <li>• Atualização dos padrões de rações e rastreabilidade da cadeia de custódia.</li> <li>• GLOBALG.A.P. alcança mais de 130 países, consolidando-se como referência em certificação agrícola (2023).</li> </ul>

Fonte: GLOBALG.A.P. (2023).