



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**RASTREABILIDADE DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS, UMA ESTRATÉGIA DE
ORGANIZAÇÃO SETORIAL**

LETÍCIA ASSIS BARONY VALADARES FONSECA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF
JUNHO/2023



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

RASTREABILIDADE DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS, UMA ESTRATÉGIA DE ORGANIZAÇÃO SETORIAL

LETÍCIA ASSIS BARONY VALADARES FONSECA

ORIENTADORA: Dr^a. MAÍSA SANTOS JOAQUIM

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

BRASÍLIA/DF

JUNHO/2023



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**RASTREABILIDADE DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS, UMA ESTRATÉGIA DE
ORGANIZAÇÃO SETORIAL**

LETÍCIA ASSIS BARONY VALADARES FONSECA

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA.**

APROVADA POR:

MAÍSA SANTOS JOAQUIM, DOUTORA/UNB/868.435.911-91/maisajoaquim@unb.br

MÁRCIO DE CARVALHO PIRES, DOUTOR/UnB/844.256.601-53/mcpires@unb.br

MARGARETE BOTEON, DOUTORA/USP/139.559.358-25/margarete.boteon@usp.br

BRASÍLIA/DF, 28 de NOVEMBRO de 2023.

FICHA CATALOGRÁFICA

Fonseca, Letícia Assis Barony Valadares Fonseca

Rastreabilidade de frutas, legumes e verduras, uma estratégia de organização setorial / Letícia Assis Barony Valadares. – Brasília, 2023.

120 p. : il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2023.

1. Horticultura. 2. Segurança do alimento. 3. Rastreamento. 4. Logística. I. Joaquim, M. S.. II. Doutora.

CDD ou CDU
Agris / FAO

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FONSECA, L. A. B. V.. **Rastreabilidade de frutas, legumes e verduras, uma estratégia de organização setorial**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2023. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: LETÍCIA ASSIS BARONY VALADARES FONSECA

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: RASTREABILIDADE DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS, UMA ESTRATÉGIA DE ORGANIZAÇÃO SETORIAL

GRAU: MESTRADO

ANO: 2023

É concedida à Universidade de Brasília de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

Nome: Letícia Assis Barony Valadares Fonseca

CPF: 013.999.046-12

Endereço. SGAN 914, Módulo A, Asa Norte, Brasília-DF

Tel. (19) 98360-5986

Email: leticia.fvaladares@gmail.com

Sumário

PRIMEIRA PARTE	8
1. INTRODUÇÃO	8
1.1. RELEVÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO	10
1.2. OBJETIVOS	11
1.2.1. OBJETIVO GERAL	11
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	11
SEGUNDA PARTE	11
3. RASTREABILIDADE DE FRUTAS E HORTALIÇAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	11
3.1. RESUMO	11
3.2. INTRODUÇÃO	12
3.2.1. OBJETIVOS	14
3.2.1.1. OBJETIVO GERAL	14
3.2.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
3.3. METODOLOGIA	14
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
3.3.1. RASTREABILIDADE DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS COMO MOTRIZ PARA UM ALIMENTO SEGURO	18
3.3.2. DESAFIOS MAPEADOS	20
3.3.3. ESTRATÉGIAS E TECNOLOGIAS	21
3.4. CONCLUSÃO	22
3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
4. RASTREABILIDADE DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS, DESAFIOS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA – REGULAR PAPER	26
4.1. RESUMO	26
4.2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
4.3. MÉTODO DE PESQUISA	30
4.3.1. BASE DE DADOS CONSULTADA	30
4.3.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA	31
4.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.4.1. ANÁLISE DE CONTINGÊNCIA ENTRE PARES	34
4.4.2. ANÁLISE DESCRITIVA	37
4.5. CONCLUSÃO	42
4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
TERCEIRA PARTE	45
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
6. CONCLUSÃO	46
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
9. ANEXOS	50
ANEXO A – FORMULÁRIO UTILIZADO NO “ESTUDO RASTREABILIDADE VEGETAL – CNA”	50
ANEXO B – Autorização para a utilização de dados secundários	53

RESUMO

A rastreabilidade de frutas, legumes e verduras é um processo que permite identificar e monitorar a origem e os caminhos percorridos de um dado produto, ao longo da cadeia de produção e distribuição. Esse sistema é crucial para garantir a segurança do alimento, rastrear problemas de qualidade e origem, além de atender a regulamentações específicas. A implementação da rastreabilidade envolve o registro das práticas adotadas no elo de produção, bem como identificações que mapeiem compradores e fornecedores, logo, é uma responsabilidade de todos os elos da cadeia de valor. Embora seja uma prática recomendada, ou mesmo exigida em mercados globais, pouco se sabe sobre a adoção ou não da prática, bem como dos desafios vivenciados para tal. O presente trabalho teve por objetivo identificar a prática da rastreabilidade, observando os desafios e oportunidades da ferramenta para a cadeia de valor no Brasil, de modo a validá-la ou não como uma ferramenta de estruturação setorial. Para tal, construiu-se em duas etapas, uma revisão sistemática de literatura, seguida do estudo de dados secundários providos por entidade setorial da agricultura e pecuária no Brasil. A condução do estudo retornou algumas conclusões, dentre elas, a essencialidade da ferramenta para o monitoramento e segurança do alimento. Em paralelo tem-se que a assistência técnica e orientação dos entes da cadeia de valor é fundamental para a compreensão da ferramenta, seus benefícios e superação de desafios, como perecibilidade ou a incompatibilidade entre as ferramentas.

Palavras-chave: Horticultura. Segurança do Alimento. Rastreamento. Logística. Transparência.

ABSTRACT

The traceability of fruits and vegetables is a process that allows to identify and monitor the origin and paths taken by a given product along the production and distribution chain. This system is crucial for ensuring food safety, tracking quality and origin issues, and meeting specific regulations. The implementation of traceability involves the registration of the practices adopted in the production link, as well as identifications that map buyers and suppliers, so it is a responsibility of all links in the value chain. Although it is a recommended practice, or even required in global markets, little is known about the adoption or not of the practice, as well as the challenges experienced for this. This study aimed to identify the practice of traceability, observing the challenges and opportunities of the tool for the value chain in Brazil, in order to validate it or not as a tool for sectoral structuring. To this end, a systematic literature review was built in two stages, followed by the study of secondary data provided by sectoral entity of agriculture and livestock in Brazil. The study returned some conclusions, among them, the essentiality of the tool for monitoring and food safety. In parallel, it has been that the technical assistance and guidance of the entities of the value chain is fundamental for the understanding of the tool, its benefits and overcoming challenges, such as perishability or incompatibility between the tools offered.

Key Word: Horticulturae. Food Security. Tracking. Logistics. Transparency.

PRIMEIRA PARTE

1. INTRODUÇÃO

A produção global de frutas e hortaliças é diversa, sob influência das espécies cultivadas e potencial produtivo de cada país (Mason-D’Croz et al. 2019). A produção brasileira é um exemplo disso (Melo e Fabri, 2017). Ademais, há um fluxo comercial entre os países, ora importadores, ora exportadores destes produtos. Comercialização e distribuição ocorrem de maneira semelhante internamente em cada país. Por vezes a produção está concentrada em regiões, a considerar clima e aptidão agrícola específica, requerendo, então, a logística destes produtores, entre regiões produtoras e centros de comercialização (Bueno e Baccarin, 2012).

Os fluxos de distribuição nem sempre são monitorados, seja para indicação de origens e destinos, ou para identificação de volumes comercializados. Há, inclusive, indícios que alguns não são, sequer, passíveis de identificação, pois também há comercialização informal (Moraes e Pires, 2019). Tais informações são fundamentais, pois, é o fornecimento de alimento é componente indispensável para a garantia da segurança alimentar (Swaminathan e Bhavani, 2013).

O monitoramento de informações pode ser realizado por meio de diversos mecanismos, dentre os quais, a rastreabilidade dos produtos ao longo da cadeia de valor. A rastreabilidade pode ser exemplificada por sua semelhança ao já praticado em cadeias industriais, em que tem informações da origem e movimentação do produto até a disponibilização do mesmo ao consumidor (Araújo et al., 2018).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio do Censo Agropecuário (2017) e Produção Agrícola Municipal (2020), a produção brasileira de frutas gira em torno de 41 milhões de toneladas, já a de hortaliças em média 33 milhões de toneladas. Uma cesta de produtos composta por quase 100 produtos da horticultura, conceituada pelo cultivo de frutas, hortaliças, flores e plantas ornamentais, plantas medicinais, aromáticas e condimentares (Melo e Fabri, 2017).

Somado a estes números, existem ainda uma grande diversidade de produtos que não apresentam dados oficiais de produção, como as Plantas Alimentícias Não Convencionais, ou PANCs, haja visto que por muitas vezes estes não são produzidos em escala comercial (Barreira et al., 2017).

A horticultura está distribuída em todo o território nacional, porém há regiões nas quais há maior concentração da produção. O Sudeste, por exemplo, é responsável por cerca de 40% da produção de frutas e hortaliças. A região é responsável por mais de 50% da produção de alguns produtos, como folhosas, batata-inglesa, cenoura, limão e laranja. Enquanto a região Nordeste, responsável por 21% da produção nacional de frutas e hortaliças, se destaca pela produção de manga, uva (tipo mesa) e melão (CNA, 2021).

Produtos hortícolas fazem parte da base alimentar. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o consumo mínimo diário de 400 gramas per capita (World Health Organization, 2003a). No

entanto, quando analisamos o consumo médio no Brasil, não se atinge sequer os 200 gramas *per capita*/dia (IBGE, 2019). Inúmeros programas e campanhas, públicas e privadas já se desenvolveram no intuito de fomentar maior consumo, bem como estudos que tinham nos hábitos de consumo o objeto de estudo (Silva e Claro, 2019).

À priori, o consumidor avalia a praticidade, aparência, sabor e aroma no ato de escolha do alimento a ser adquirido (Pinheiro et al., 2015). A segurança do alimento sempre foi um critério de análise para os órgãos públicos, em especial órgãos de saúde como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Porém, as tendências de consumo tem apresentado alterações. A educação alimentar é pautada como instrumento essencial para a segurança alimentar, como ferramenta orientativa para a escolha de alimentos mais saudáveis, alimentos seguros (Melo e Santos, 2020).

O subconsciente humano avalia riscos, dentre eles, pode-se citar a análise de risco e/ou segurança na ingestão de algum alimento, seja esse fresco, preparo culinário ou industrial (Rodrigues et al., 2021). Grande indício desta atenção inicial ao alimento, é obrigatoriedade de indicação de validade em produtos industrializados e observação da mesma pelo consumidor (Bressan e Toledo, 2020).

A segurança de um produto hortícola fresco está atrelada a diversos fatores, e estes por sua vez, permeiam etapas da cadeia de produção e distribuição (Aliotte et al. 2022) As etapas da cadeia de valor estão por sua vez condicionadas às técnicas e boas práticas agrícolas adotadas ou não durante a produção, ao beneficiamento – atrelado por sua vez à classificação e higienização – e embalagem, acondicionamento durante o transporte e armazenamento, e ainda exposição dos mesmos ao consumidor, seja a granel ou embalado (Rocha, 2022).

A rastreabilidade de produtos hortícolas é uma ferramenta que auxilia na identificação de volumes produzidos e disponibilizados à comercialização, componentes da garantia da segurança alimentar (Mirabelli e Solina, 2020). No cenário de segurança do alimento propriamente dito, a rastreabilidade se apresenta também como estratégia de geração de informação a cerca da etapa “produção” (Amodio et al., 2020).

Consoante com o escopo de atuação dos órgãos públicos, a rastreabilidade é pautada em legislações federais, para o monitoramento das boas práticas e da segurança do alimento. Em uso das suas respectivas atribuições legais, a ANVISA e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), normatizaram a rastreabilidade de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, por meio da Instrução Normativa Conjunta (INC) nº 02, de 07 de fevereiro de 2018 (Brasil, 2018).

Conforme estipulado pela INC 02/2018, a rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, para fins de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos é obrigatória em todo o território nacional. Para tal, faz-se necessária a

compreensão da ferramenta, mecanismos de adoção e, especialmente, especificidades atreladas a utilização da mesma ao longo de uma cadeia produtiva que lida com produtos alimentares, perecíveis, como o caso da horticultura.

1.1. RELEVÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO

A eficácia de uma ferramenta de gestão está vinculada à sua compreensão e da situação que será empregada. A rastreabilidade é uma ferramenta que apresenta usabilidade no ambiente de produção, distribuição e ao consumidor final, ao conferir transparência, empregada como ferramenta de gestão e monitoramento de processos, em processos industriais (Gomes, 2016). Enquanto o consumidor observa na rastreabilidade uma garantia de origem e segurança do produto, especialmente alimentos (Andrade et al., 2013).

A produção nacional é escoada no mercado doméstico, e em menor proporção, também para o mercado externo, gerando divisas para o setor e fomentando o desenvolvimento tecnológico da cadeia (Selwin, 2012).

A horticultura é um setor de grande importância socio-econômica, a produção de hortaliças por exemplo, gera cerca de 2,4 empregos/hectare cultivado (Melo e Fabri, 2017). A produção de frutas e hortaliças está dispersa em todo o Brasil, o que permite a diversidade na oferta e a continuidade ao longo do ano (CNA, 2021).

Os fluxos logísticos e a perecibilidade dos produtos comercializados gera pontos de fragilidade e de atenção (Marangoni et al., 2022). Neste intuito, e assim como vivenciado nas cadeias agroindustriais, a rastreabilidade foi trazida como uma ferramenta que auxilia na gestão das fragilidades da cadeia de produtos hortícolas (Tagakaris et al., 2021).

O consumo de frutas e hortaliças, especialmente *in natura*, frescos, requerem cuidados na higienização, pois, tais produtos podem apresentar riscos, em função da contaminação por agentes biológicos, podendo estes ser originados da produção ou manuseio ao longo da cadeia de distribuição (ANVISA, 2020). Para tal, alguns cuidados são recomendados pelo Ministério da Saúde (MS), como lavagem e armazenamento adequado em função do produto específico (MS, 2016).

Não há literatura científica, ou publicações oficiais dos órgãos competentes que tenham averiguado a prática ou não da rastreabilidade ao longo da cadeia de vegetais frescos ao consumo humano, conforme procedimentos definidos pela INC 02/2018. Bem como não há literatura que proponha uma análise situacional vivenciada pelo setor produtivo e demais elos da cadeia de produção e distribuição de produtos vegetais frescos como indicado em norma. Tal análise é de substancial importância para identificação de eventuais desafios vivenciados pela cadeia, assim como gargalos a serem trabalhados.

Com isso, suprir-se-á lacunas de pesquisa, ao trabalhar com uma temática que ainda requer melhores definições e clareza. A interpretação e construção de propostas será realizada com intuito de identificação de fatores atrelados à prática da rastreabilidade, como desafios, benefícios diretos e indiretos, e até mesmo estratégias de aprimoramento da prática.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GERAL

Identificar a prática da rastreabilidade pelos entes de produção de vegetais frescos destinados ao consumo humano, observando os desafios e oportunidades da ferramenta para a cadeia de valor no Brasil.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar a prática da rastreabilidade de frutas e vegetais no mundo, e levantar os desafios e estratégias registrados em literatura científica;

- Identificar a prática de rastreabilidade de frutas e vegetais no Brasil, e avaliar a relação entre a adoção da prática e a orientação técnica a respeito da ferramenta;

- Propor estratégias para a ampliação da adoção da rastreabilidade de frutas e vegetais no Brasil.

2. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação foi redigida em formato alternativo ao tradicional de monografia, tendo como princípio o modelo *multipaper*. De modo geral, o formato tradicional é composto por itens textuais como: título; justificativa, hipótese(s) e objetivos; revisão de literatura; material e métodos; resultados parciais e esperados; considerações finais; e bibliografia consultada. Enquanto o modelo *multipaper* possui em sua estrutura dois (02) ou artigos, passíveis de publicação, estando estes acompanhados ou não de uma introdução e considerações finais (Duke e Beck, 1999).

Segundo Costa (2014), o formato *multipaper* de teses e dissertações favorece a colaboração entre pesquisadores, além de amplificar a difusão dos resultados obtidos no trabalho. A temática em estudo é incipiente em dados e estudos científicos, mas apresenta relação transversal com diversas linhas de estudos. A autora optou pelo formato *multipaper* pois este possibilita a estratificação das abordagens e metodologias em diferentes artigos, podendo ainda que estes sejam submetidos a diferentes canais científicos e eventos, conforme escopo individual.

SEGUNDA PARTE

3. RASTREABILIDADE DE FRUTAS E HORTALIÇAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

3.1. RESUMO

A rastreabilidade de frutas, legumes e verduras (FLVs) é um mecanismo que auxilia no monitoramento e garantia da segurança do alimento. A ferramenta também desempenha papel

na gestão da produção e distribuição de FLVs. Embora hajam relatos sobre a prática, especialmente por grupos de comercialização estruturados, pouco fala-se sobre os desafios e estratégias adotadas para promoção da rastreabilidade ao longo dos entes da cadeia de valor. O trabalho visa realizar um levantamento na literatura que possa embasar uma visão global sobre a rastreabilidade de FLVs. O estudo foi realizado por meio de uma revisão sistemática de literatura, tendo a base Web of Science como fonte, e critérios de busca definidos. Dentre eles, estava o uso de termos em inglês, “*traceability*”, “*fruit*” e “*vegetable*”. A busca retornou 15 artigos, que ao analisados, permitiram constatar que: a rastreabilidade é uma ferramenta indispensável para o monitoramento de inconformidades e mapeamento de origens, de modo a assegurar a segurança do alimento; os trabalhos estudados, embora validem a rastreabilidade como uma ferramenta em potencial, também relatam as dificuldades para a sua implementação; políticas públicas e ações em parceria público privado são determinantes para a adequação à rastreabilidade.

3.2. INTRODUÇÃO

A rastreabilidade de alimentos é um mecanismo de rastreamento, que promove o registro e transparência de informações sobre o processo produtivo, os caminhos percorridos entre o elo de produção e o consumidor final (Payaro e Busetto, 2006). Tal rastreamento pode ser aplicado a qualquer produto, seja ele industrial ou não, alimentício ou não, e permite ao governo, empresas e entes envolvidos, identificarem as potenciais fontes de contaminação, ou falhas no processo (Ding, 2015).

Segundo o Centro de Pesquisa e Informação em Marketing Alimentar (2008), a rastreabilidade, embora não seja uma medida direta de segurança alimentar, é fundamental para a segurança do alimento. Relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2023) indica que o número de ocorrências de contaminação biológica em alimentos vem aumentando, sendo mais de 200 doenças causadas pelo consumo de alimentos contaminados por bactérias, vírus, parasitas, além de metais pesados, como chumbo e níquel.

Essa contaminação é encontrada dentre os produtos vegetais, como frutas e hortaliças, tendo ocorrido casos de impacto internacional como, o “gingibre venenoso” na China (Li *et al.*, 2020), a contaminação de melões por *Listeria* sp. nos Estados Unidos (Desai *et al.*, 2019). Outros casos relatados nos Estados Unidos, como o surto de espinafre contaminado e-coli 0157:H7 em 2016 e o de alface romana em 2018, levaram meses para serem rastreados pela Administração de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos (FDA), até que se encontrassem as fontes (CDC, 2018).

Em uma análise de literatura sobre rastreabilidade de alimentos, Bosona e Gebrassenbet (2013) relataram a complexidade do registro e prática da rastreabilidade, haja visto, as inúmeras fases e etapas envolvidas, dentre atividades de campo, beneficiamento, controle de qualidade e sanidade, armazenamento e comercialização. Em seu estudo, Maitiniyazi e Canavari (2020) levantaram outra problemática, a possibilidade de os consumidores terem dúvidas sobre a veracidade das informações, visto que a rastreabilidade é gerida por elos da cadeia de produção e distribuição, entes que tem interesse no escoamento e comercialização dos produtos.

O Brasil é um grande produtor de frutas e hortaliças, a produção está distribuída em todo o país (CNA, 2021). Há concentração de polos e períodos de produção, seja em função do potencial produtivo, safras de cultivo, desenvolvimento tecnológico e agrícola, bem como concentração da demanda ou disponibilidade de terras para produção (CONABa, 2017).

Bueno e Baccarin (2012) estudaram a dinâmica e a participação das frutas brasileiras no mercado internacional, e relatam a distribuição da produção, o fluxo de importação e exportação, e por sua vez, a complexidade dos fluxos de distribuição destes produtos, por vezes não mapeado.

Cenário semelhante foi apresentado por Aliotte (2022), ao caracterizar a logística e distribuição de frutas, legumes e verduras (FLV) no Ceasa Campinas, uma das principais centrais de abastecimento do país. O estudo traz a luz a influência das práticas ineficientes, como ausência de refrigeração no transporte, uso de embalagens inadequadas, não rastreabilidade e manuseio excessivo, sob a ocorrência de perdas no elo de distribuição.

A curta vida de prateleira, a sensibilidade a variações de temperatura e umidade, além de possíveis danos ao longo da cadeia de valor, tornam a armazenagem e distribuição de FLVs delicada e onerosa (Hu *et al.*, 2013). O não mapeamento logístico, atrelado à perecibilidade desses alimentos, e o alto manuseio durante a fase produtiva e de distribuição, gera um risco de contaminação dos alimentos.

De modo a promover maior transparência e gerar informação sobre tais cadeias produtivas, o governo brasileiro tem trabalhado em políticas públicas e legislações que fomentem as boas práticas agrícolas, a produção integrada, e por fim, a rastreabilidade de FLVs. Neste contexto, publicada em 08 de fevereiro de 2018, a Instrução Normativa Conjunta ANVISA/SDA nº 2, de 7 de fevereiro de 2018, torna obrigatória a rastreabilidade de vegetais frescos destinados ao consumo humano no Brasil (BRASILa, 2018).

Frutas como manga e maçã, e legumes e verduras, como abobrinha e alface, devem apresentar rastreabilidade ao longo de toda a cadeia de produção e distribuição. A rastreabilidade é uma obrigação para todos os elos da cadeia de produção e distribuição de FLVs, estando o ente detentor do produto sujeito a fiscalização e penalização, caso não tenham registros que

assegurem a rastreabilidade do produto (BRASILb, 2022).

A rastreabilidade é obrigatória, mas é necessário maior compreensão e difusão sobre os benefícios da prática. Em paralelo, pouco se sabe sobre o cenário de sua adequação dentre os entes da cadeia de valor de FLVs no Brasil. Propõe-se aqui a construção de uma revisão sistemática de literatura que possibilite analisar estudos na literatura que apresentem os benefícios, desafios e estratégias adotadas, no Brasil e demais países para a adequação à rastreabilidade.

3.2.1. OBJETIVOS

3.2.1.1. OBJETIVO GERAL

Realizar levantamento na literatura que possa embasar uma visão global sobre a rastreabilidade de frutas, legumes e verduras, mapeando os objetivos específicos propostos.

3.2.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Qual o papel da rastreabilidade de vegetais frescos destinados ao consumo humano”;
- Quais os potenciais desafios vivenciados pela cadeia de valor
- Quais estratégias e ferramentas são utilizadas para a adoção da rastreabilidade.

3.3. METODOLOGIA

A pesquisa científica pode ser classificada conforme objetivos e abordagem, sendo, exploratória, descritiva e explicativa (Prodanov e Freitas, 2013). Com base no objetivo geral, a presente pesquisa constitui-se como um estudo exploratório e descritivo.

Define-se por exploratório, pois, visa a busca de conteúdo científico que permita a maior familiaridade do pesquisador com a temática e problema proposto (Elman *et al.*, 2020). Trabalhos exploratórios propiciam um ambiente de investigação e aprofundamento em assuntos pouco consolidados na literatura. Seu caráter descritivo está atrelado ao levantamento das características inerentes ao tema, bem como problemas e estratégias já relatadas, e o seu maior detalhamento (Yin, 2017).

O estudo foi realizado tendo por metodologia a Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A RSL caracteriza-se como um banco de dados de artigos, de abordagem organizada e categórica, que possibilita a observação de pontos de reflexão e eventual construção de *insights* sobre o problema estudado (Shaffril *et al.*, 2021).

A metodologia RSL foi adotada, pois, permite o mapeamento e consolidação de conclusões e premissas anteriormente descritas, e possibilita a construção de novas teorias e estratégias que corroborem para a resolução da problemática abordada (Ren *et al.*, 2020).

A observação de estudos e resultados obtidos é facilitada pela técnica de análise da síntese dos resultados de diversos estudos publicados (Xiao e Watson, 2019), podendo esta, ser realizada

a partir da construção de tabelas objetivas.

No intuito de observação de literatura científica que aborde a temática, e, ainda, garantir a confiabilidade e a qualidade do estudo, foi realizado processo recomendado por Kembro *et al.* (2018), que inclui seis etapas:

1) Revisão de literatura piloto: estudo prévio do tema, eventuais problemas e abordagens;

2) Definição de critérios para identificação de literatura relevante ao tema: o estudo visa aprofundar em três indagações, sendo “qual o papel da rastreabilidade de vegetais frescos destinados ao consumo humano”, “quais os potenciais desafios vivenciados pela cadeia de valor” e “quais estratégias e ferramentas são propostas”. Disponibilização na íntegra e escritos nos idiomas inglês e português. Tipo de documento, sendo artigo, artigo de revisão ou artigo de conferência. O estudo aborda um tema incipiente na literatura, assim, não se fez necessária a definição de um período de publicação, no intuito de assegurar a observação do histórico e desenvolvimento;

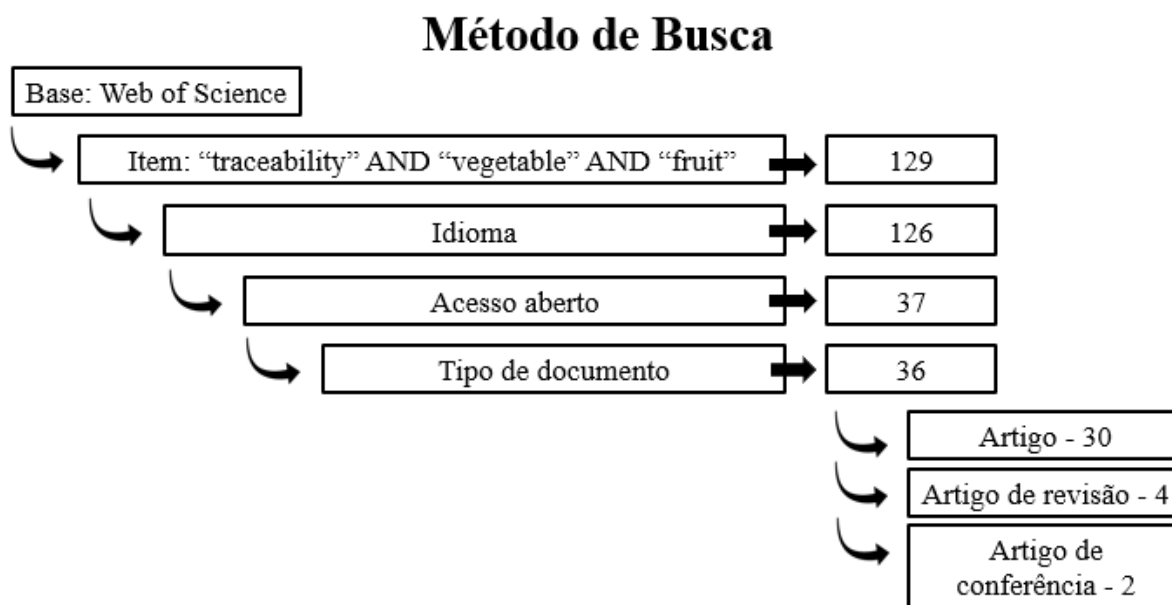
3) Base científica e palavras-chaves: a busca de publicações foi realizada na base “Web Of Science”, plataforma que fornece acesso a trabalhos de variados bancos de dados, garantindo a pluralidade dos resultados. Definição de palavras-chaves esteve ancorada na revisão piloto, utilizando termos em inglês, o que ampliou o escopo de trabalhos retornados. Foram utilizados os termos “*traceability*”, “*fruit*” e “*vegetable*”, de modo a orientar a pesquisa, sendo estes combinados com o filtro “AND”, uma ferramenta de busca que permite apenas a seleção de trabalhos que apresentem todos os termos mencionados;

4) Remoção de duplicidades e exclusão de trabalhos que não atendiam os critérios de inclusão/exclusão anteriormente descritos;

5) Análise e síntese da literatura selecionada, por meio de um estudo qualitativo do conteúdo;

6) Análise descritiva da literatura selecionada, de modo a estabelecer a relação com o objetivo do estudo.

Figura 1: Fluxograma apresentando as etapas de busca, para identificação de trabalhos científicos relacionados à temática abordada.



Fonte: Elaboração da autora.

Ressalta-se que o tema proposto está intrinsecamente relacionado ao arcabouço legal que rege a rastreabilidade de vegetais frescos destinados ao consumo humano, bem como temáticas transversais como as boas práticas agrícolas, uso de defensivos agrícolas, dentre outros. Assim, fez-se necessária a busca por legislação e normas relacionadas, que foram realizadas em sites oficiais do governo, como o Diário Oficial da União, visando a obtenção das publicações oficiais, bem como data de suas publicações. Ademais, sucederam consultas no site do MAPA e ANVISA, órgãos responsáveis pela normatização e monitoramento da rastreabilidade de produtos vegetais frescos.

A partir do levantamento e seleção dos trabalhos e normas, desenvolveu-se uma análise de conteúdo. As informações obtidas contribuíram para a discussão e compreensão da rastreabilidade, seu papel para a cadeia de valor de frutas e hortaliças, bem como potenciais desafios enfrentados na adequação da cadeia.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseada na revisão bibliográfica realizada obteve-se um total de 15 estudos, que, de forma direta ou indireta, respondem a questionamentos básicos, como qual é o papel da rastreabilidade, quais os desafios e estratégias adotadas.

Dentre os artigos retornados na busca, apenas um (01) apresenta um estudo realizado no âmbito nacional, ponto que ressalta a incipiência e necessidade de maior entendimento da adoção da rastreabilidade no país. Dentre os demais materiais revisados, constam estudos dos mercados

Europeu, Norte Americano e Asiático. A relação e síntese dos artigos selecionados e que compõem a RSL é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Relação de artigos selecionados para compor a RSL proposta.

Autor	Ano	Principais <i>insights</i>
Bushra, <i>et al.</i>	2022	Propõe o monitoramento por meio da rastreabilidade de possíveis vias de entrada de elementos tóxicos, como Cádmio, Zinco, Níquel e outros, na cadeia alimentar vegetal em Bangladesh.
Dandage, <i>et al.</i>	2017	Apresenta os desafios vivenciados na Índia para implantação de sistemas de rastreabilidade de alimentos, em decorrência do elevado número de pequenos e médios produtores e indústrias. Em paralelo, apresenta casos de sucesso que vem sendo implantados em algumas cadeias, como amendoim e maçã, sob gestão do governo.
Ding, <i>et al.</i>	2015	A construção de políticas públicas, atrelado a parametrização dos níveis de adesão, favoreceu o potencial de adesão à rastreabilidade, bem como modernizou a distribuição de frutas e hortaliças e segurança do alimento na China.
Elgueta, <i>et al.</i>	2021	A ausência de políticas públicas consolidadas e programas de fomento à rastreabilidade, atrelado ao monitoramento de inconformidades em alimentos é um desafio para a aplicação da rastreabilidade de frutas e hortaliças no Chile.
Esposito, <i>et al.</i>	2015	O sistema de rastreabilidade garante a segurança do alimento ao consumidor, sendo que produtos não certificados não podem ser lançados no mercado. A rastreabilidade é apontada como uma ferramenta essencial para o monitoramento os níveis de contaminação por chumbo e cádmio em alimentos cultivados na região da Campanha da Itália.
Hassoun, <i>et al.</i>	2023	O estudo apresenta uma análise acerca de tecnologias da quarta geração industrial que possibilitam autenticidade, segurança e qualidade do alimento. Em paralelo às diversas ferramentas, o autor apresenta as limitações de aplicação das tecnologias em larga escala, devido ao alto custo de implantação.
Ilic, <i>et al.</i>	2017	A rastreabilidade é apresentada como uma ferramenta importante na redução dos riscos de patógenos humanos no tomate produzido em casa de vegetação nos Estados Unidos. O estudo mapeia as práticas adotadas, e os trabalhadores envolvidos, podendo identificar a origem individual de uma possível contaminação.
Mattos, <i>et al.</i>	2009	Transparência de informações gerada pela rastreabilidade é motivada por demandas e tendências de mercado. Os autores apresentam benefícios da rastreabilidade, um diferencial competitivo que ganhou escala, por ampliar a confiança na segurança do produto, ademais, apresentam a relevância da rastreabilidade para a garantia da qualidade nutricional dos alimentos no Brasil.
Mirabelli e Solina	2020	O estudo avalia a aplicação da tecnologia de <i>blockchain</i> em prol da rastreabilidade de alimentos, por três linhas de observação, tendências, aplicabilidade e solução de problemas e, desafios futuros. Os autores concluem que a uma ausência de estudos de caso reais.

Autor	Ano	Principais <i>insights</i>
Nagariya, <i>et al.</i>	2022	O estudo propõe o <i>blockchain</i> como uma ferramenta de transparência e rastreabilidade, mas após a análise das tecnologias disponíveis, destaca alguns desafios para a adoção, como: complexidade do sistema, alto investimento, resistência à mudanças e não compreensão por parte dos usuários, falta de regulamentação e ainda baixa confiabilidade e segurança das ferramentas.
Osei, <i>et al.</i>	2021	O estudo apresenta a rastreabilidade como uma demanda de mercado, pois traz transparência ao consumidor em um cenário de predominância de produtos importados, como vivido no Reino Unido. Por outro lado, revela a complexidade e custos operacionais atrelados.
Payaro e Busetto	2006	Os autores exploram as razões para a lentidão na adequação à rastreabilidade na Itália, e mapeiam três pilares: produto; organização econômica da cadeia; tecnologias disponíveis e aplicáveis.
Piglowski	2021	A rastreabilidade é apresentada como ferramenta essencial para a redução de ocorrências de contaminação em alimentos. A temática é abordada frente a um cenário de comercialização entre países e a legislação da União Europeia, sendo sugerido a construção de acordos comerciais que fomentem a rastreabilidade.
Tagarakis, <i>et al.</i>	2021	Os autores apresentam um sistema de rastreabilidade em detrimento de uma avaliação sobre demais ferramentas disponíveis para a prática de rastreabilidade. Em conclusão, apontam a não disponibilidade ou atendimento das ferramentas às demandas dos diversos elos da cadeia, bem como não possuem interoperacionalidade entre elas.
Yang, <i>et al.</i>	2021	O estudo propõe um método de <i>blockchain</i> , <i>on-chain</i> e <i>off-chain</i> , na China. São consideradas a situação de mercado, a qual demanda a manutenção de informações privadas, bem como a necessidade de supervisão pública às cadeias de suprimento.

Fonte: Elaboração do autor.

Identificou-se que a rastreabilidade é frequentemente apontada como uma ferramenta para obtenção de um alimento seguro. Por outro lado, é nítida a ausência de isonomias entre os estudos revisados, que indiquem claramente o cenário atual da adoção.

3.3.1. RASTREABILIDADE DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS COMO MOTRIZ PARA UM ALIMENTO SEGURO

A rastreabilidade de frutas, legumes e verduras é uma tendência global, uma demanda de mercado. Os FLVs são essenciais para uma alimentação saudável, mas a perecibilidade destes produtos leva a uma rápida deterioração. E, embora o consumo seja fortemente recomendado, requer atenção, pois alimentos *in natura* podem apresentar riscos à saúde. Mattos (2009) indica que os principais riscos envolvidos ao consumo de frutas e hortaliças estão relacionados a potenciais contaminações químicas e biológicas, sejam essas durante a fase produtiva, ou ao longo da cadeia de distribuição.

Atrelado a tais riscos, a rastreabilidade surge como uma ferramenta de fomento à

segurança do alimento. O rastreamento de alimentos permite identificar a origem de potenciais inconformidades. Piglowiski (2021) ressalta em seu estudo que, a contaminação de alimentos pode estar atrelada a adoção de alguma prática inadequada no processo produtivo, ou mesmo de forma indireta, e de difícil identificação, a partir do uso de água ou solo contaminados.

Em seu estudo, Bushra (2022) apresenta a rastreabilidade como um meio para o reconhecimento de possíveis rotas de entrada de elementos tóxicos na cadeia alimentar vegetal. O estudo concluiu que a rastreabilidade e monitoramento da cadeia possibilitaram a identificação da origem de contaminação de produtos vegetais em Bangladesh, tendo sido estes cultivados em solos com elevado residual de cádmio, zinco, níquel e outros elementos.

Cenário semelhante é apresentado por Esposito (2015), em que a prática ilegal de combustão de resíduos, e enterrio no solo, na região da Campanha na Itália, resultaram em altos níveis de contaminação do solo com chumbo e cádmio, culminando em grave crise econômica e comprometendo a disponibilidade de alimentos. Em seu estudo, o autor relata que a rastreabilidade tornou-se uma prática obrigatória para comercialização dos produtos, pois é o mecanismo de monitoramento de contaminantes, e permite mapear a origem das inconformidades.

O rastreamento de um produto pode ser realizado em diferentes níveis da cadeia de valor, em decorrência do grau de detalhamento nas informações monitoradas. Ilic *et al.* (2017) avaliou a adoção da rastreabilidade na produção de tomates em casa de vegetação nos Estados Unidos, tendo sido verificado não só a identificação do local ou práticas, mas também das plantas e dos trabalhadores envolvidos. O nível de detalhamento relatado no estudo permitiu o mapeamento da origem de contaminações patogênicas, além de auxiliar no monitoramento da eficiência das práticas e trabalhadores envolvidos.

Segurança alimentar e alimento seguro são agendas pautadas em esfera global. O monitoramento de inconformidades, e especialmente a sua prevenção é uma demanda vivenciada no mercado interno e externo, a rastreabilidade tem se tornado premissa para o comércio global (Osei et al., 2021). O comércio e circulação livre de produtos entre países, o que inclui importação e reexportação, é um mecanismo de suprimento alimentar entre países da União Europeia, e a rastreabilidade é particularmente essencial para minimizar riscos e inconformidade (Piglowiski, 2021).

O estudo da literatura selecionada ratifica o papel da rastreabilidade de frutas, legumes e verduras como agente de promoção do alimento seguro. Mas cabe destacar que tal monitoramento apenas se faz a partir do registro de informações, fluxo ao longo da cadeia, e transparência para verificação quando necessária.

De forma complementar, faz-se necessário destacar que, a rastreabilidade é essencial para o monitoramento das cadeias produtivas, no entanto, não é suficiente, e outras estratégias precursoras também devem ser adotadas conjuntamente. Em seu estudo, Mattos (2009) apresenta ainda práticas precursoras e complementares adotadas no Brasil, como as Boas Práticas Agrícolas (BPA) e a Produção Integrada (PI), premissas para garantia da segurança do alimento, e normatizadas pelo órgão de agricultura.

3.3.2. DESAFIOS MAPEADOS

A cadeia de produção de FLVs é extensa, perpassa por entes que atuam na produção, beneficiamento, que por sua vez pode incluir limpeza e higienização, embalagem e armazenamento, até a distribuição e comercialização. A complexidade e o envolvimento de diversos elos dificultam o acompanhamento das informações geradas (Bosona e Gebresenbet, 2013).

Em seu estudo, Dandage et al. (2017) relatam a diversificação na produção de FLVs na Índia, em especial os diferentes níveis tecnológicos e de potencial adaptativo à rastreabilidade. Tal diversidade reflete em desafios no monitoramento e rastreabilidade dos alimentos ofertados ao consumidor, bem como os altos custos para a gestão dos dados.

Em seu estudo, Payaro e Busetto (2006) avaliam os aspectos de influência sob o atraso do comprimento da CE 178/2002, regulamento europeu que definiu a rastreabilidade e seus moldes de aplicação, por produtores da Itália. Os autores mapearam três fatores críticos que interferem na padronização do processo, sendo eles características intrínsecas do produto, conformidade econômica e organizacional, e por fim, as tecnologias atreladas. Para o eixo produto, destaca-se a perecibilidade dos FLVs, um dificultador ao monitoramento e gestão das informações ao longo da cadeia de produção e distribuição.

Os desafios levantados pelo estudo refletem a necessidade de maior eficiência no fluxo das informações ao longo das fases de produção e transformação. A ausência de competências em ferramentas informáticas por entes envolvidos na fase de produção, somado à decisão de não adoção de tais ferramentas e não entendimento das mesmas como estratégia de aprimoramento e gestão empresarial.

A literatura revisada ressalta as limitações das ferramentas disponíveis no mercado. Os sistemas de rastreabilidade comerciais, em sua maioria, não possuem abrangência para toda a cadeia de abastecimento, as utilidades disponíveis tendem a se adequar a estes individualizados, e a não compatibilidade entre os sistemas interfere na transparência da informação (Tagarakis *et al.*, 2021).

A complexidade da cadeia de suprimentos no Reino Unido, composta em sua maioria por

produtos importados é apresentada por Osei *et al.* (2021). O registro e transparência das informações são premissas para a execução da rastreabilidade e os entes envolvidos na cadeia, mesmo que individualmente, os realizam, das práticas adotadas. Porém, por vezes, tais registros são realizados em papel, ou em sistemas digitais centralizados, o que dificulta a comunicação entre os entes, não havendo transparência da informação.

A pulverização da produção, a diversidade de entes envolvidos e a sensibilidade dos produtos trabalhados, proporciona um ambiente propício a fraudes entre a etapa de produção e a mesa do consumidor. Fraudes podem ocorrer em qualquer das etapas envolvidas na cadeia, e além de prejudicarem a qualidade do produto, estão diretamente relacionadas à segurança dos mesmos (Hassoun *et al.*, 2023).

Além de estruturação setorial e disponibilização de ferramentas compatíveis, faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas que fomentem a adoção da rastreabilidade. Elgueta (2021) reassalta a funcionalidade da rastreabilidade para o monitoramento das cadeias alimentares, e conclui que a ausência de informações oficiais, padrões de segurança alimentar e políticas ou programas públicos que viabilizem o monitoramento de níveis de pesticidas e potenciais riscos à saúde é um desincentivo à cadeia de valor para a adoção da rastreabilidade no Chile.

3.3.3. ESTRATÉGIAS E TECNOLOGIAS

A literatura retrata diversas ferramentas que podem ser adotadas em prol da rastreabilidade de alimentos, dentre eles, FLVs. No entanto, a vasta maioria das ferramentas, bem como a literatura científica atrelada, ainda está em estágio inicial, e requer maior aprofundamento quanto a custos e viabilidade da implantação.

Em paralelo à indústria 4.0, Hassoun *et al.* (2023) aborda a rastreabilidade de alimentos 4.0, um conjunto de tecnologias de quarta geração que visam garantir a autenticidade, a segurança e a qualidade de alimentos. As tecnologias observadas envolvem Inteligência Artificial Internet das Coisas, Blockchain e Big Data. O estudo reafirma a veracidade da rastreabilidade para a segurança do alimento, no entanto, conclui que a vasta maioria das ferramentas, não foi empregada em estudos práticos, que assegurem a viabilidade e aplicabilidade em larga escala.

O compartilhamento de informações é essencial para a prática da rastreabilidade. O emprego de tecnologias *blockchain*, um banco de dados avançado que permite o compartilhamento em rede, é abordado na literatura revisada, e apontado como uma estratégia de gestão e transparência das informações (Nagariya *et al.*, 2022; Yang *et al.*, 2021).

Mirabelli e Solina (2020) concluíram, por meio de uma revisão de literatura voltada para

a aplicação do *blockchain* na rastreabilidade de alimentos, que a ferramenta possui vasto potencial, e vem sendo explorada em diversas esferas científicas, o que corrobora para sua aplicabilidade como mitigadora de fraudes e segurança do alimento. Porém, a ausência de estudos em casos reais não deixa claro os benefícios do ponto de vista econômico e organizacional para a cadeia de suprimentos agrícolas e de alimentos.

Em um estudo inédito, Nagaryia *et al.* (2022) avaliou fatores de influência sob a adoção de ferramentas de *blockchain* para a rastreabilidade ao longo de cadeias agroindustriais na Índia. O trabalho aponta sete fatores críticos, sendo: complexidade do sistema blockchain; alto investimento; resistência à mudanças dentre os entes envolvidos; falta de informação e competências entre os entes; ausência de regulamentação e orientações governamentais; desconfiança entre os entes; e, desconfiança à segurança inerente às ferramentas.

A disponibilização de ferramentas e orientações quanto ao emprego das tecnologias é essencial para a eficiência e adoção da rastreabilidade. No entanto, tais práticas estão intrinsecamente relacionadas a elaboração de políticas públicas e ações conjuntas entre público e privado (Elgueta *et al.*, 2021).

A Índia não possui um sistema obrigatório de rastreabilidade, no entanto as ações conjuntas entre governo e entidades privadas tem possibilidade maior organização setorial e o desenvolvimento de sistemas de rastreabilidade dentro da indústria alimentar (Dandage *et al.*, 2017).

Cenário semelhante é retratado por Ding (2015), que apresentou avanços vivenciados na cadeia de alimentos chinesa a partir da adoção de programas públicos, dentre eles o Direto da Fazenda, iniciado em 2008, e que representa uma iniciativa de modernização da distribuição FLVs e fomento à segurança alimentar. A iniciativa promove a rastreabilidade e melhor remuneração do elo produtivo.

Em esfera global, as transações e expedições de alimentos são chave para a segurança alimentar, pois, está diretamente relacionado à oferta e acesso ao alimento. Porém, para que tais transações confirmem também condições que promovam a segurança do alimento, Pglowski (2021) ressalta a necessidade de acordos comerciais adequados, que promovam não apenas remuneração condizente, mas também padrões de qualidade e segurança do alimento. O autor sugere que tais acordos poderiam contribuir para um desenvolvimento mais equilibrado dos países, ofertantes e importadores.

3.4. CONCLUSÃO

Em conclusão à revisão de literatura aqui apresentada, tem-se que a rastreabilidade é repetidamente citada como uma ferramenta de aprimoramento das cadeias de produção e

distribuição de frutas, legumes e verduras. A prática da rastreabilidade está atrelada a maior eficiência nas diversas etapas da cadeia, mas é essencialmente retratada como uma estratégia para a garantia da segurança do alimento.

Em paralelo às funcionalidades apontadas, constata-se também que, o registro de práticas adotadas, a transparência e o rastreamento de informações da cadeia de valor de FLVs é uma tarefa árdua. Fato ocasionado pela complexidade e diversidade de realidades, entre produtores e entes de distribuição, nos diferentes países, e até mesmo dentro de uma mesma cadeia produtiva.

São retratadas ferramentas que auxiliam na adoção da rastreabilidade, mas destacam-se alguns pontos de adequação e melhoria no que tange aos custos de adoção, praticabilidade limitada às especificidades da cadeia e difícil comunicação entre sistemas.

A ampliação da adoção é dependente do aprimoramento das ferramentas, e melhor compreensão pelo usuário. Ações estas que devem estar atreladas a políticas públicas, de fomento e monitoramento da segurança do alimento.

Por fim, cabe ressaltar que a busca em bases científicas aqui proposta não encontrou artigos atuais sobre a rastreabilidade no Brasil. Fato este que reforça a necessidade de maior aprofundamento nos desafios vivenciados, existência de políticas públicas ou ações privadas para ampliação da adoção.

3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aliotte, J. T. B., Filassi, M., Oliveira, A. L. R.. Caracterização da logística de distribuição de frutas, legumes e verduras na Central de Abastecimento de Campinas/SP. Revista de Economia e Sociologia Rural. ISSN 1806-9479. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.252673>

Bosona, T., Gebresenbet, G.. Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. Food Control, v. 33, p. 32–48. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.02.004>

BRASILa. Instrução Normativa Conjunta MAPA/ANVISA nº 02, de 07 de fevereiro de 2018. Diário Oficial da União, Seção 1, Página 148, 2018. Publicada em: 08 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/02/2018&jornal=515&pagina=148&totalArquivos=180> . Acessado em: 27 de julho de 2022.

BRASILb. Decreto nº 11.130, de 11 de julho de 2023. Diário Oficial da União, Edição 130, Seção 1, Página 5, 2022. Publicada em: 12 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.130-de-11-de-julho-de-2022-414408565> . Acessado em: 25 de abril de 2023.

Bueno, G., Baccarin, J. G.. Participation of the main Brazilian fruits in international trade from 1997 to 2008. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, ed. 2, p. 424-434, 2012. DOI: 10.1590/S0100-29452012000200015.

Bushra, A., Zakir, H. M., Sharmin, S., Quadir, Q. F., Rashid, M. h., Rahman, M. S., Mallick, S.. Human health implications of trace metal contamination in topsoils and brinjal fruits harvested from a famous brinjal-producing area in Bangladesh. *Scientific Reports*, v. 12. 2022. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17930-5>

Center for Disease Control and Prevention (CDC), Multistate Outbreak of E. coli O157:H7 Infections Linked to Romaine Lettuce (Final Update), 2018. Available from: <https://www.cdc.gov/ecoli/2018/o157h7-04-18/index.html>.

Christidis, K., Devetsikiotis, M.. Blockchains and smart contracts for the Internet of Things. *IEEE Access*, vol. 4, pp. 2292–2303, 2016, doi: 10.1109/ACCESS.2016.2566339

Companhia Nacional de Abastecimentos, CONABa. Diagnóstico dos mercados atacadistas de hortigranjeiros. Publicado em 17 de agosto de 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeiros-prohort/publicacoes-do-setor-hortigranjeiro/item/1235-diagnostico-dos-mercados-atacadistas-prohort-2009> . Acessado em: 28 de agosto de 2022.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, CNA. Estudo da CNA mostra que região Sudeste corresponde a 40% da produção de hortifrúti no Brasil. Disponível em <<https://cnabrasil.org.br/noticias/estudo-da-cna-mostra-que-regiao-sudeste-corresponde-a-40-da-producao-de-hortifruti-no-brasil> > Acesso em: 11 de novembro de 2022.

Dandage, K., Badia-Melis, R., Ruiz-García, L.. Indian perspective in food traceability: A review. *Food Control*, v. 71, p. 217-227. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.07.005>

Desai, N., Anyoha, A., Madoff, L. C., Lassmann, B.. Changing epidemiology of listeria monocytogenes outbreaks, sporadic cases, and recalls globally: A review of ProMED reports from 1996 to 2018. *International Journal of Infectious Diseases*, v. 84, p. 48–53. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.04.021>

Ding, J., Huang, J., Jia, X., Bai, J., Boucher, S., Carter, M.. Direct farm, production base, traceability and food safety in China. *Journal Of Integrative Agricultura*, v. 14, p. 2380-2390. 2015. doi: 10.1016/S2095-3119(15)61127-3

Elgueta, S., Valenzuela, M., Marcela Fuentes, M., Ulloa, P. E., Ramos, C., Correa, A., Molinett, S.. Analysis of Multi-Pesticide Residues and Dietary Risk Assessment in Fresh Tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) from Local Supermarkets of the Metropolitan Region, Chile. *Toxics*, v. 9, 249. 2021. <https://doi.org/10.3390/toxics9100249>

Elman, C., Gerring, J. & Mahoney, J. (2020) *The Production of Knowledge: Enhancing Progress in Social Science*. Editora Cambridge University Press.

Esposito, M., Picazio, G., Serpe, P., Lambiase, S., Cerino, P.. Content of Cadmium and Lead in vegetable and fruits grown in the Campania Region of Italy. *Journal of Food Protection*, Vol. 78, No. 9, 2015, p. 1760–1765 doi:10.4315/0362-028X.JFP-15-072

Hassoun, A., Kamiloglu, S., Garcia-Garcia, G., Parra-López, C., Trollman, Hana., 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. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.135303>

Hu, J.; Zhang, X.; Moga, L.M.; Neculita, M. Modeling and implementation of the vegetable supply chain traceability system. *Food Control* 2013, 30, 341–353.

Ilic, S., Lejeune, J., Ivery, M. L. L., Miller, S.. Delphi exert elicitation to prioritize food safety management practices in greenhouse production of tomatoes in the United States. *Food Control*, v. 78. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.02.018>

Kembro, J. H., Norrman, A. & Eriksson, E. (2018) Adapting warehouse operations and design to omni-channel logistics: A literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 48, 890-912.

Li, S. M., Pires, Z., Liu, X., Ma, J., Liang, Y., Jiang, J., Chen, J., Liang, S., Wang, L., Wang, Y., Wang, C., Meng, X., Huo, Z., Lan, S., Lai, C., Liu, H., Han, J., Liu, P., Fu, Y. Guo. Surveillance of foodborne disease outbreaks in China, 2003–2017. *Food Control*, v. 118, Art. no. 107359. 2020. doi: 10.1016/j.foodcont.2020. 107359

Maitiniyazi, S., Canavari, M.. Exploring Chinese consumers' attitudes toward traceable dairy products: A focus group study. *Journal of Dairy Science*, v. 103, p. 11257–11267. 2020. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18408>

Mattos, L. M., Moretti, C. L., Moura, M. A., Maldonare, I. R., Siva, E. Y. Y.. Produção segura e rastreabilidade de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v. 27, p. 408-413. 2009.

Mirabelli, G., Solina, V.. Blockchain and agricultural supply chains traceability: research trends and future challenges. *International Conference on Industry 4.0 and Smart Manufacturing (ISM 2019)*. *Procedia Manufacturing*, v. 42, p. 414-421. 2020. Disponível em: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Nagariya, R., Mukherjee, S., Baral, M. M., Patel, B. S., Venkataiah, C.. The Challenges of Blockchain Technology Adoption in the Agro-based Industries. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, Vol. 7, No. 6, p. 949-963, 2022. <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2022.7.6.059>

Osei, R. K., Medici, M., Hingley, M., Canavari, M.. Exploring opportunities and challenges to the adoption of blockchain technology in the fresh produce value chain. *AIMS Agriculture and Food*. v. 6, p. 560-577. DOI: 10.3934/agrfood.2021033

Payaro, A., Busetto, S.. Traceability in the food-sector: the state of the art in a North Eastern Italian region. *WIT Transactions on Information and Communication Technologies*, vol. 37, 2006. ISSN 1743-3517. doi:10.2495/DATA060331

Pigłowski, M.. The Intra-European Union Food trade with the relation to th notifications in the rapid alert system for food and feed. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. v. 18. 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041623>

Prodanov, C. C., Freitas, E. C.. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, vol. 2. 2013.

Ren, R., Hu, W., Dong, J.; Sun, B., Chen, Y. & Chen, Z. (2020) A Systematic Literature Review of Green and Sustainable Logistics: Bibliometric Analysis, Research Trend and Knowledge Taxonomy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17, 1-25.

Shaffril, H. A. M., Samsuddin, S. F. & Samah, A. A. (2021) The ABC of systematic literature review: the basic methodological guidance for beginners. *Quality & Quantity*. 55, 1319–1346.

Tagarakis, A., Benos, L., Kateris, D., Tsotsolas, N., Bochtis, D.. Bridging the gaps in traceability systems for fresh produce supply chains: overview and development of an integrated IoT-based system. *Applied Sciences*, v. 11, p. 7596. 2021. <https://doi.org/10.3390/app11167596>

World Health Organization (WHO). Food Standards Save Lives. Publicado em: 06 de março de 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-NFS-AFS-2023.6> Acessado em: 10 de maio de 2023.

Xiao, Y. & Watson, M. (2019) Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*. 39, 93–112.

Yang, X., Li, M., Yu, H., Wang, M., Xu, D., Sun, C.. A trusted blockchain-based traceability system for fruit and vegetable agricultural products. *IEEE Access*, v. 9. 2021. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3062845>

Yin, R. K. (2017) *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. Editora SAGE Publications, 6ª edição.

4. RASTREABILIDADE DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS, DESAFIOS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA – REGULAR PAPER

4.1. RESUMO

A rastreabilidade de frutas, legumes e verduras (FLVs) é uma prática compulsória no Brasil, conforme estabelecido pela Instrução Normativa Conjunta – MAPA e ANVISA – 02/2018. Esta regulamentação foi introduzida com o propósito de promover a supervisão e assegurar a segurança alimentar. As diretrizes para a implementação, responsabilidades e possíveis penalidades pela não conformidade são detalhadamente descritas em instrumentos legais. Ainda que uma prática obrigatória, não existem dados oficiais que indiquem a adoção ou não da prática, e especialmente, as causas para a não adoção, ou mesmo os benefícios vivenciados pelos entes a adotam. Nesta linha, propõe-se aqui a análise de questionários e dados gerados por entidade setorial, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), para melhor compreensão sobre a percepção do setor a cerca da prática, os desafios e estratégias adotadas. Os dados foram avaliados em duas etapas. Para questões objetivas, propôs uma análise de contingência entre pares, na qual pode-se observar a influência entre as variáveis avaliadas. Em paralelo, fez-se uma análise descritiva para as questões de múltipla escolha. Após construída a estatística, verificou-se que a assistência técnica é um eixo fundamental para a adoção da rastreabilidade. De modo complementar, mesmo dentro da parcela que não adota a rastreabilidade, há um nível de entendimento e realização de registros, o qual deve ser aprimorado para o atendimento integral da legislação e busca pela segurança do alimento.

4.2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Publicada em 08 de fevereiro de 2018, a Instrução Normativa Conjunta, do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 02 de 07 de fevereiro de 2018 (INC 02/2018) tornou a prática da rastreabilidade obrigatória para a cadeia de produção e distribuição de vegetais frescos destinados ao consumo humano (Brasil, 2018).

A adoção da rastreabilidade no ramo alimentício foi relatada após momentos de ruptura de paradigma sobre a segurança do alimento, como a crise da BSE (Encefalopatia Espongiforme Bovina), popularmente conhecida por “doença da vaca louca”, bem como contaminações recorrentes por *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. em carnes e outros derivados animais (Loader e Hobbs, 1999).

Em seu estudo, Vinholis e Azevedo (2002) analisaram a rastreabilidade como ferramenta de segurança alimentar, baseando-se em um estudo de caso para BSE, e considerou os desafios, custos e benefícios atrelados, frente ao mercado brasileiro. Conforme elencado pelos autores, a rastreabilidade além de trazer segurança ao consumidor, também auxilia na gestão de riscos na cadeia agroindustrial, mitigando eventuais contaminações transversais e suas perdas.

Além de vinculada à segurança do alimento, a rastreabilidade também pode carregar em si informações adicionais, como: pessoas envolvidas na atividade, relação com a prática do trabalho infantil ou analago ao escravo; identificação da área ou unidade de produção, o que por sua vez incrementa informações sobre conservação ambiental e regularização da atividade (Pereira, 2022).

O tema é abordado em alguns instrumentos normativos, mas as orientações específicas são trazidas na INC 02/2018. A redação da norma traz o arcabouço jurídico que norteia os procedimentos exigidos para a prática da rastreabilidade de produtos vegetais frescos ao consumo humano. São dispostos conceitos básicos, bem como as competências dos entes da cadeia. Todos os entes são responsáveis pelo registro, manutenção e fluxo da informação entre o produtor primário e o consumidor.

Em seu trabalho, Mattos *et al.* (2009) apresentou a rastreabilidade como uma realidade para cadeias alimentícias, inicialmente sob influência do mercado global, e que ganhou relevância também do mercado consumidor nacional, em conhecer a procedência do alimento que adquire. Em paralelo, há de se considerar que o Brasil possui relações comerciais com diversos países, assim, os mecanismos adotados por países parceiros exercem influência sobre as práticas adotadas na cadeia de valor nacional (Rhoden *et al.*, 2020).

Sob influência do mercado global, a rastreabilidade ganhou espaço no mercado nacional,

mas outras estratégias já vinham sendo adotadas visando a produção de alimentos seguros. As Boas Práticas Agrícolas (BPAs), a Produção Integrada (PI) e a rastreabilidade são complementares, e tem por objetivo assegurar a segurança do alimento (Sobrinho, 2014).

As BPAs são um conjunto de princípios, normas e recomendações técnicas que se aplicam nas etapas de produção, processamento e transporte de produtos vegetais, alimentícios e não alimentícios (MAPA, 2017a). Tais definições apresentadas pelo MAPA, visam a oferta de alimentos seguros, de forma a zelar pela saúde humana, preservar o meio ambiente e estabelecer boas condições aos trabalhadores rurais envolvidos na atividade.

Em paralelo, a PI tem como estrutura básica as BPAs, previstas nas Normas Técnicas Específicas (NTEs) e documentos auxiliares, que visam a garantia de oferta de produtos vegetais, ou produtos de origem vegetal, de qualidade, com níveis de resíduos de agrotóxicos e contaminantes conforme estabelecido pela legislação sanitária (MAPA, 2017b).

A integralidade dos conceitos, e os benefícios da sinergia entre eles foi estudada por Tibola (2008). Em um estudo de caso realizado sobre a perspectivas da rastreabilidade em pêssegos da Produção Integrada no sul do Brasil, foi possível constatar que a rastreabilidade ampliou o acesso a informações. O trabalho relata, ainda, melhorias na tomada de decisão ao longo do processo produtivo, proporcionando maior controle de qualidade dos produtos e competitividade no mercado.

As boas práticas de produção, orientações técnicas e de gestão são fundamentais para o aprimoramento produtivo. O não acesso à assistência técnica e extensão rural, bem como políticas públicas que visam a promoção do desenvolvimento sustentável no meio rural, é relatada como fator de não aprimoramento técnico, e, portanto, limitação na produção (Simões, 2022).

Políticas públicas de fomento e fortalecimento da produção agrícola são um diferencial no sistema produtivo, especialmente para pequenos produtores e agricultura familiar (Marajó e Júnior, 2019). No entanto, é possível verificar limitações no acesso à informação, e até mesmo às políticas, conforme região, estrato de renda e perfil pessoal (Cruz, 2021).

Em seu estudo, Nunes *et al.* (2021) avaliou a influência do perfil socioeconômico de produtores de frutas e hortaliças sobre a utilização de ferramentas de tecnologia e comunicação, e constatou que, embora a maioria tenha acesso à ferramentas, ainda não está cientes e não fazem uso de modo a aprimorar resultados da atividade. Resultado que é explicado pelo perfil da assistência técnica nacional, predominantemente de cunho difusionista, aquele que leva o conteúdo, mas ainda é pouco extensionista, aquele que orienta quanto ao uso e adoção de ferramentas e práticas (Nunes *et al.*, 2020).

As temáticas abordadas se entrelaçam. As BPAs e a PI tem em seu escopo a responsabilização do uso de defensivos de modo a não ultrapassar o Limite Máximo Resíduo (LMR), enquanto o monitoramento e acesso a informação é factível a partir da prática da rastreabilidade (Varella, 2018).

O monitoramento das cadeias e do alimento seguro é de competência do MAPA e ANVISA, respectivamente, por meio dos programas oficiais, o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA/ANVISA) e o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal (PNCRC Vegetal/MAPA) (Araújo *et al.*, 2022).

Os programas estão vinculados à legislação nacional para registro, comercialização e utilização de defensivos, ou agrotóxicos, e suas regulamentações, conforme a Lei nº 1.802, de 11 de julho de 1989 (Brasil, 1989).

A horticultura possui especificidades, dentre elas, a menor disponibilidade de produtos registrados, o que culmina em maior suscetibilidade a riscos, seja na produção ou no cumprimento da lei (Cruz, 2013). O conceito de Culturas com Suporte Fitossanitário Insuficiente (CSFI) é apresentado na INC nº 1, de 23 de fevereiro de 2010, posteriormente pela INC nº 16 de julho de 2014, culturas aquelas que apresentam menor expressividade em escala de área plantada, por exemplo, frente as grandes culturas, e que por consequência, possuem menor aporte fitossanitário (Souza, 2019).

Os textos normativos que dispõem sobre a rastreabilidade e as CSFIs possuem convergência na abordagem, tendo sido o calendário de vigência da INC 02/2018 construída ancorada na divisão de grupos por semelhanças morfológicas e de hábitos de consumo, bem como o arcabouço e gama de produtos fitossanitários registrados para às culturas, à semelhança do apresentado na IN 01/2014 (Nascimento, 2019).

Segundo Cruz (2013), a construção de um instrumento normativo para a extrapolação de LMR para CSFI permitiu maior segurança jurídica à produtores, e também promoveu maior aderência de indústrias registrantes, o que vem resultando na condução de mais estudos de eficiência agrônômica, análise de riscos, e, por sua vez, na ampliação da gama de produtos registrados para as CSFIs.

Ventura *et al.* (2022), ao estudar os resultados obtidos no PARA/ANVISA, observou que o nível de segurança para o mamão foi considerado aceitável quanto a exposição dietética a resíduos de agrotóxicos. O estudo apontou a predominância dos casos em que as inconformidades estão atreladas ao uso de produtos não registrados para a cultura, o que ressalta a necessidade de ampliação da gama de produtos registrados para a cultura, em consonância com a eficiência agrônômica e análises de risco.

Em face das circunstâncias apresentadas, e transparência ocasionada pela rastreabilidade, esta vem sendo adotada, e por vezes exigida em diversos mercados (Mattos *et al.*, 2009). A adequação das cadeias hortícolas no Brasil, se faz necessária como ferramenta de gestão da segurança do alimento e garantia da qualidade, mas também como instrumento de manutenção e/ou abertura de mercados (Brasil, 2021).

A literatura traz informações sobre a rastreabilidade, seus benefícios quanto à transparência e monitoramento de informações ao longo da cadeia de valor. Mas ainda pouco discorre sobre os desafios e estratégias adotadas no cenário nacional. Frente ao exporto, propõe-se a análise de dados disponibilizados por entidade setorial, para melhor compreensão sobre os desafios da prática da rastreabilidade, e a influência da assistência técnica e orientação para a real adequação à rastreabilidade no Brasil.

4.3. MÉTODO DE PESQUISA

4.3.1. BASE DE DADOS CONSULTADA

O estudo foi construído com objetivo de estudar os desafios enfrentados por produtores de frutas e hortaliças no Brasil frente à prática da rastreabilidade, bem como compreender como a assistência técnica pode exercer influência neste cenário. Para tal, propôs-se o estudo de dados secundários, obtidos em colaboração com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), que realizou um estudo dentro do escopo de trabalho da Diretoria Técnica e Comissões Nacionais de Hortaliças e Flores e de Fruticultura da CNA.

Os dados compõem uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo, “Estudo Rastreabilidade Vegetal – CNA”, com foco na melhor compreensão sobre a rastreabilidade. A pesquisa, elaboração e análise, teve a coordenação da autora do presente estudo, enquanto assessora técnica das Comissões anteriormente citadas.

A CNA desenvolveu a pesquisa por meio de questionário, em estrutura de fluxograma, com questões objetivas e de múltipla escolha, e preenchimento não obrigatório. O estudo teve por objetivo a construção de um diagnóstico do cenário momentâneo para a adequação à rastreabilidade.

A aplicação do formulário foi realizada por plataforma online e conduzida durante os meses de julho e agosto de 2022. As perguntas abordavam o conhecimento e entendimento sobre a rastreabilidade e INC 02/2018, prática da rastreabilidade, bem como razões para a não realização.

Os dados levantados no estudo compreendem uma amostra de 1.548 respondentes, em

três questionários para diferentes públicos: produtores, distribuidores atuantes na cadeia de vegetais e fornecedores de produtos e serviços às cadeias. Para o presente trabalho foram utilizadas apenas as respostas obtidas no formulário focado em produtores, o que abrange a amostra de 1.474 respondentes, de diversas culturas e regiões do Brasil.

De modo a ilustrar o conteúdo e profundidade dos dados obtidos no estudo, a Figura 1 apresenta as primeiras questões orientadas à produtores, sendo a versão completa disponibilizada no ANEXO A.

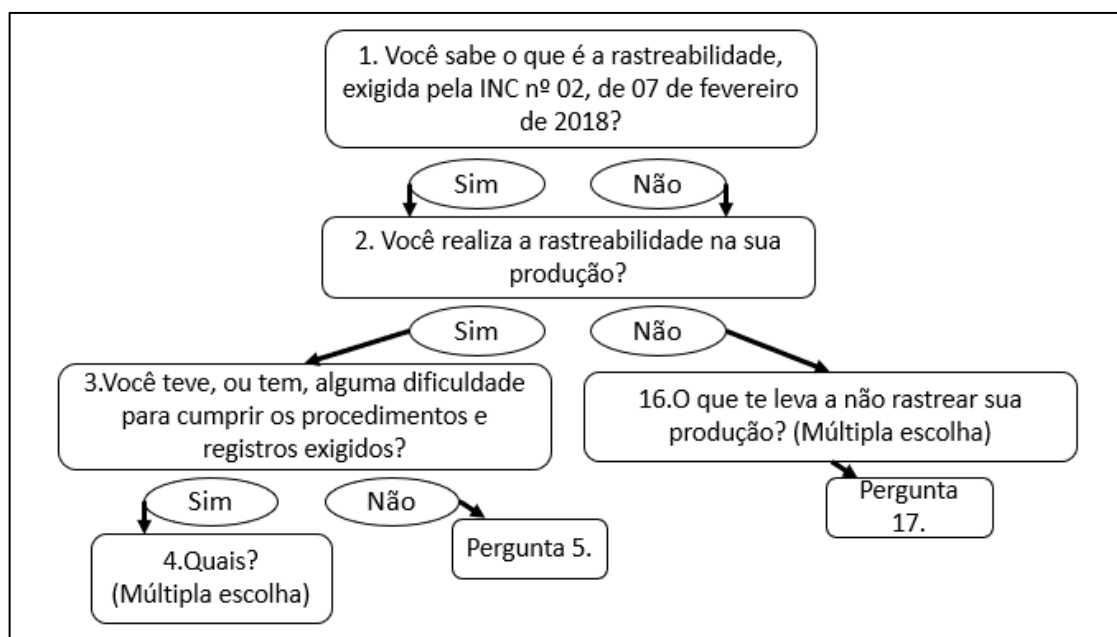


Figura 1: Esquematização das primeiras perguntas apresentadas aos respondentes do formulário destinado a produtores rurais, “Estudo Rastreabilidade Vegetal – CNA”.

Fonte: Elaboração do autor.

Após a coleta dos dados na fonte, fez-se necessária a seleção dos formulários resposta que fossem válidos, conforme escopo de trabalho, ou seja, respondentes dentro do perfil produtores de frutas e hortaliças. Ademais, foram identificadas as variáveis atreladas ao objetivo do estudo, sejam estas propostas em formato múltipla escolha, ou objetivas. Em seguida, definição das metodologias estatísticas para avaliação das variáveis e considerações à temática.

4.3.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi definida em prol da variável estudada e formato de dados. Para as questões objetivas, aquelas em que haviam duas opções de resposta, não simultâneas, sendo “sim” ou “não”, foi proposta a análise de contingência entre pares. Em paralelo, para questões de múltipla escolha, propôs-se uma análise de frequência, possibilitando melhor entendimento

do perfil da amostra avaliada.

Sob a ótica de questões objetivas, buscando a análise de influência entre as variáveis estudadas, construiu-se uma análise de contingência entre pares, também conhecida como análise de tabela de contingência ou análise de tabela cruzada, uma técnica estatística usada para examinar a relação entre duas variáveis categóricas (Agresti, 2002).

A tabela de contingência é uma tabela bidimensional que mostra a distribuição conjunta das duas variáveis categóricas, em que os dados são organizados em células, onde cada célula representa uma combinação específica de categorias das duas variáveis (Agresti, 1992). A partir dessa tabela, pode-se realizar testes de hipóteses para determinar se há uma associação significativa entre as duas variáveis, a partir da probabilidade de ocorrência das duas em simultâneo ou não (Agresti, 2006).

A Figura 2 apresenta uma esquematização da Tabela de Contingência. A frequência observada para as variáveis é representada, sendo: O_{ij} , o número de observações que se enquadra em uma das duas categorias para cada amostra, $i, j = 1, 2$; n_j , o número de observações na i -ésima linha; C_j , o número de observações na j -ésima coluna; N , representa o número total de observações, isto é, $N = n_1 + n_2$.

	Categoria 1	Categoria 2	Total
População 1	O_{11}	O_{12}	n_1
População 2	O_{21}	O_{22}	n_2
Total	C_1	C_2	N

Figura 2: Tabela de contingência 2x2.

Fonte: Sousa, 2018.

A análise de contingência entre pares é uma ferramenta valiosa para entender as relações entre variáveis categóricas e pode ser usada para tomar decisões ancoradas em pesquisa e análise de dados (Johnson e Wichern, 2018). É importante escolher a estatística ou o teste apropriado com base na natureza dos dados e nos objetivos da análise (Agresti, 2006).

De modo a avaliar se há associação significativa entre as duas variáveis categóricas, ou seja, se há relação e influência entre as variáveis estudadas, propõe-se o teste Qui-quadrado (χ^2). O teste permite comparação entre a distribuição observada na tabela de contingência, frequência observada, com a frequência esperada, e avaliando portando a aceitação ou rejeição da hipótese nula de independência das variáveis (Steel e Torrie, 1980).

Para a construção do teste, fez-se necessário a elaboração de hipóteses de trabalho, contraditórias, sendo que a de nulidade indica a não distinção entre os grupos testados, portanto, a independência entre as variáveis (Vieira, 2011).

A metodologia do teste requer a definição de frequência esperada, que se considera a divisão entre o número absoluto de cada categoria e variável, sobre a amostra total. Ou seja, definição da probabilidade de um indivíduo da população *i* pertencer à categoria 1, e demais relações (Sousa, 2018). Para aceitação ou rejeição da hipótese de nulidade, avalia-se o *valor-p* e α , o nível de significância do teste, aqui considerado em 0,05, o que indica que, em apenas 5% dos casos, há chance de rejeitar uma hipótese nula verdadeira.

Para questões de múltipla escolha, que o respondente poderia indicar uma ou mais opções, realizou-se uma análise de proporção e frequência, como eixo da estatística descritiva. A análise descritiva se concentra em examinar e resumir a distribuição de dados categóricos. Auxiliou na compreensão da frequência com que cada categoria ocorre e a proporção de observações em cada categoria.

4.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O “Estudo Rastreabilidade Vegetal – CNA” contou com a participação de 1.474 produtores, de 22 Unidades da Federação, em que, 1.451 relataram ser produtores de culturas dentre o agrupamento frutas e hortaliças, portanto, produtores sujeitos à adequação a INC 02/2018 e adoção da rastreabilidade.

O Estudo permitiu dividir os respondentes entre duas populações, 13,8% que indicaram realizar a rastreabilidade, e 84,6% que indicaram não realizar a prática, e perguntas orientadas a cada situação. Admite-se ainda que, para esta e demais perguntas, houve respostas nulas, ou seja, sem indicação de “Sim” ou “Não”, e estas não foram consideradas nas análises, haja visto, que não orientam uma avaliação sob as variáveis em estudo.

Foram elencadas as variáveis e questões de interesse, sendo, elas descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Relações de perguntas, descrição de conteúdo e formato, selecionadas para o desenvolvimento do estudo.

Nº da questão	Descrição da pergunta	Formato da pergunta
3	Você teve, ou tem, alguma dificuldade para cumprir os procedimentos e registros exigidos?	Objetiva

4	Quais?	Múltipla escolha
7	Você teve auxílio para implementar a rastreabilidade?	Objetiva
9	A rastreabilidade tem trazido benefícios?	Objetiva
10	Quais?	Múltipla escolha
11	A prática da rastreabilidade tem trazido mais custos a sua produção?	Objetiva
12	Você considera a rastreabilidade positiva para a sua produção/comercialização?	Objetiva
16	O que te leva a não rastrear sua produção?	Múltipla escolha
17	Para que haja rastreabilidade vegetal, de acordo com a INC 02/2018 são exigidas algumas práticas, sendo: caderno de campo; identificação da área de produção; identificação dos lotes da produção comercializada; embalagem, identificação e etiquetagem. Você realiza alguma destas práticas?	Objetiva
18	Quais?	Múltipla escolha

Fonte: Elaboração do autor.

4.4.1. ANÁLISE DE CONTINGÊNCIA ENTRE PARES

A análise de contingência foi construída a partir da combinação entre questões objetivas, no intuito de avaliar a influência e ou associação entre as variáveis estudadas.

Dentre os respondentes que indicaram fazer a rastreabilidade, foram propostas duas combinações entre variáveis avaliadas, sendo elas: Combinação A: Dificuldade para o cumprimento da rastreabilidade, sinalizada pela Pergunta 3, e, auxílio para a implementação, sinalizada pela Pergunta 7, e; Combinação B: Percepção de custos, sinalizado pela Pergunta 11, e, avaliação positiva em relação à rastreabilidade, sinalizado pela Pergunta 12. Posteriormente à construção das combinações, foram estabelecidas as hipóteses de nulidade para cada análise (Tabela 2).

Tabela 2: Hipóteses de nulidade para as combinações avaliadas na análise de contingência entre pares.

Combinação	Hipótese de nulidade
A	H ₀ - A dificuldade enfrentada é a mesma, tendo auxílio ou não.
B	H ₀ - Ter ou não custo, não impacta na avaliação sobre a rastreabilidade.

Fonte: Elaboração do autor.

Por fim, o desenvolvimento da análise esteve atrelado a construção da matriz de contingência, com valores observados, e, definição da frequência esperada, ou seja, quais seriam

os valores para que a hipótese de nulidade fosse aceita. Para a definição de frequência esperada, considerou-se a divisão entre o número absoluto de cada categoria e variável, sobre a amostra total.

A Combinação A propôs avaliar se a orientação técnica a respeito, auxílio, exerceu ou não influência sob a percepção de dificuldades por parte do respondente, o produtor. Assim, a hipótese nula traz a afirmação de que não há diferença significativa entre as populações, ou seja, não há diferença significativa entre aqueles que indicaram ter tido ou não dificuldade, em função de ter tido ou não auxílio. A Tabela 3 apresenta a matriz de valores observados, para a combinação A.

Tabela 3: Matriz de contingência com valores observados para a combinação A.

Valores Observados		Dificuldade		Total
		Sim	Não	
Auxílio	Sim	36	98	134
	Não	26	35	61
Total		62	133	195

Fonte: Elaboração do autor.

Para a aceitação ou rejeição da hipótese nula, pelo teste Qui-Quadrado, fez-se o cálculo de frequência esperada para cada categoria, sendo 68,7% para a categoria “Sim”, na variável “auxílio”, e de 31,3% para a categoria “não”. O cálculo de frequência esperada permitiu a construção da matriz de valores esperados, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4: Matriz de contingência com valores esperados para a combinação A.

Valores Esperados		Dificuldade	
		Sim	Não
Auxílio	Sim	42,61	91,39
	Não	19,39	41,61

Fonte: Elaboração do autor.

Os valores observados e esperados foram submetidos ao teste Qui-Quadrado, conforme metodologia de cálculo, obteve-se o *valor-p* de 4,799. Enquanto o valor tabelado, a um (01) grau de liberdade e alpha de 0,05 é 3,841, conforme tabela de Distribuição do Qui-Quadrado. Assim, tem-se que o valor calculado é maior que valor tabelado, portanto, rejeita-se a hipótese de nulidade, o que indica que há diferença significativa entre as populações.

Ao analisar as variáveis, tem-se que auxílio exerceu influência sobre a dificuldade. Pode-se, ainda, dizer que o efeito foi positivo, pois o valor observado foi superior ao esperado, para a combinação “sim”, para a variável “Auxílio” e, “não”, para a variável “dificuldade”. Logo,

conclui-se que produtores que receberam auxílio, tiveram menos dificuldade para o entendimento e adequação à rastreabilidade.

Resultado esse também evidenciado por Era *et al.* (2022), que demonstram em seu estudo que a assistência técnica tem como objetivo a orientação quanto as boas práticas, mercado e comercialização e, adequação à normas, sendo, portanto, um fator essencial para o melhor entendimento sobre práticas obrigatórias, como a rastreabilidade.

A assistência técnica e extensão rural (ATER) ultrapassa barreiras técnicas e produtivas, possibilita, também, melhor gestão da atividade, permitindo análise da viabilidade econômica da atividade e percepção no incremento da renda, vantagens econômicas essas que superam os investimentos públicos em ATER (Junior *et al.*, 2020).

A Combinação B por sua vez, visava avaliar se a indicação de incremento nos custos de produção, devido à prática da rastreabilidade, exercia ou não influência sobre a avaliação da rastreabilidade em si, por meio da percepção positiva sobre a prática. A Tabela 5 apresenta os valores observados para a Combinação B.

Tabela 5: Matriz de contingência com valores observados para a combinação B.

Valores Observados		Custos		Total
		Sim	Não	
Positiva	Sim	88	91	179
	Não	16	4	20
Total		104	95	199

Fonte: Elaboração do autor.

A frequência esperada por sua vez, é de 89,9% e 10,1% para as categorias “Sim” e “Não”, respectivamente, na variável “Positiva”. Os valores esperados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Matriz de contingência com valores esperados para a combinação B.

Valores Esperados		Custos	
		Sim	Não
Positiva	Sim	93,55	85,45
	Não	10,45	9,55

Fonte: Elaboração do autor.

O teste Qui-Quadrado, resultante da Combinação B retorna o *valor-p* de 6,857, e valor tabelado de 3,841, assim como o visto na análise da Combinação A (um (01) grau de liberdade e alpha de 0,05).

Ao analisar os valores, há rejeição da hipótese de nulidade, pois o valor calculado (6,857)

é superior ao valor tabelado (3,841). Ao rejeitar a H_0 , conclui-se que há diferença significativa entre as populações estudadas. Ou seja, há diferença significativa entre as populações que indicaram ter custos com a rastreabilidade e considerá-la positiva, versus ter custos com a rastreabilidade e não a considerar positiva. Conclui-se, portanto, que, ter ou não custo, impacta na avaliação sobre a rastreabilidade, se ela é ou não positiva.

Ao avaliar os valores esperados e observados, pode-se dizer que o custo exerce influência negativa sob a avaliação, pois, a frequência observada para a combinação “Sim - Custo e Não – Positivo”, é maior do que a esperada. Observou-se, portanto, uma população de respondentes que indicaram ter mais custos devido à prática da rastreabilidade, e concomitantemente, não notam a prática da rastreabilidade como positiva, superior ao montante esperado conforme a proporção estatística estudada.

4.4.2. ANÁLISE DESCRITIVA

Dentre as perguntas objetivas, algumas, ao responder “Sim”, o respondente era direcionado para uma pergunta de múltipla escolha, de maior aprofundamento sobre a temática. Em paralelo a análise de contingência, realizou-se uma análise descritiva sobre algumas variáveis do “Estudo Rastreabilidade Vegetal – CNA”, para melhor compreensão do perfil da amostra.

Já se relatou aqui a influência negativa que a variável custos exerce sobre a percepção da rastreabilidade como uma prática positiva. Mas para melhor compreensão dos benefícios fez-se uma análise da frequência resposta observada na pergunta 10, que indagava sobre os benefícios observados pela parcela que indicou realizar a rastreabilidade (Gráfico 1).

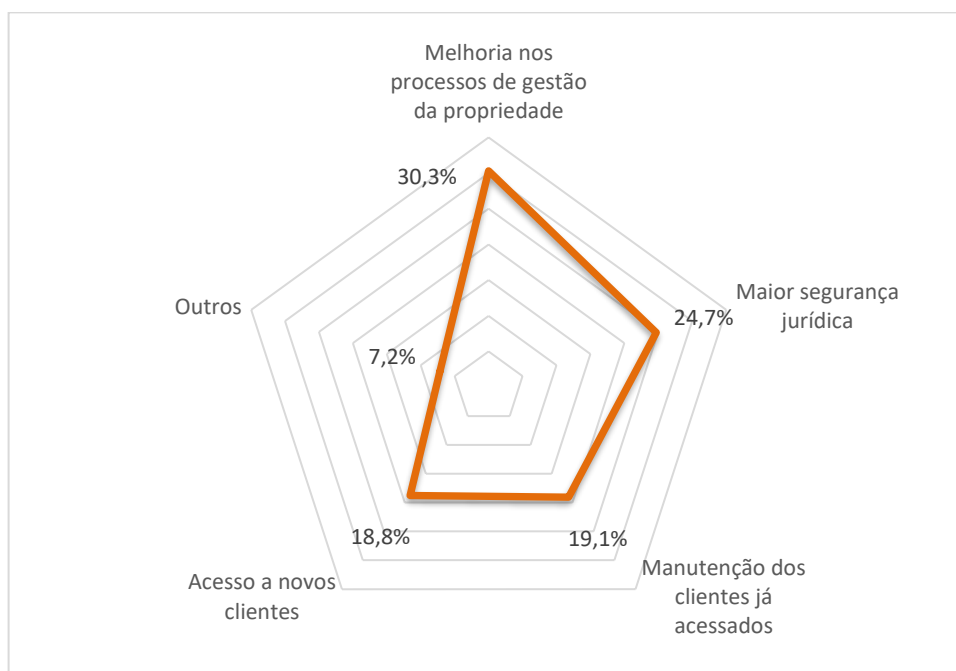


Gráfico 1: Distribuição resposta Pergunta 10, indicando os benefícios vivenciados com a adoção da rastreabilidade.

Fonte: Elaboração do autor.

A maior frequência resposta é observada para o benefício “melhoria nos processos de gestão da propriedade”, sendo que, 30,3% dos respondentes indicaram já o ter vivenciado. A melhoria na gestão pode estar atrelada ao simples ato de registrar as práticas adotadas, o que auxilia no controle do uso de insumos, e no estoque existente na propriedade. Ademais, facilita avaliação de eficiência nos processos executados.

Em seguida, é indicado como benefício a maior segurança jurídica, ponto que se ancora na adequação de uma prática obrigatória. Destaca-se aqui que a não realização da rastreabilidade implica em penalizações, estas constantes no Art.79-A do Decreto nº 6.268/2007, alterado pelo Decreto nº 11.130/2022 (Brasil, 2022).

Em paralelo, dois outros pontos atrelados à comercialização são observados. O benefício “manutenção de clientes já acessados”, 19,1% e “acesso a novos clientes”, 18,8%. Há uma singela diferença entre os pontos, mas essa deve ser avaliada. A rastreabilidade é uma prática obrigatória, o que insita um processo de adequação, e portanto, um processo de alteração nos hábitos dos compradores – elo de distribuição -, que passa a demandar a rastreabilidade.

A maior proporção de respostas para o item “manutenção” sugere que, a mudança no

comportamento dos compradores está ocorrendo, e para que o escoamento da produção para clientes antes já acessado continue, faz-se necessário a adoção da rastreabilidade. Em consonância, a adequação possibilita o acesso a novos clientes, que possivelmente já tinham a rastreabilidade como um critério de compra.

Tem-se que, a rastreabilidade pode acarretar em custos, por outro lado, há grande percepção de benefícios, dentre eles, alguns que possibilitam o escoamento e comercialização da produção. A parcela dos respondentes que indicou realizar a rastreabilidade, avaliou as três variáveis, “custos”, “benefícios” e percepção positiva, sendo que, 89% dos respondentes indicaram considerar a rastreabilidade positiva para a sua produção/comercialização.

Feita a observação dos benefícios, construiu-se também uma análise dos desafios, sejam os enfrentados pela parcela que realiza a rastreabilidade, ou, não obstante, os indicados como razões para a não prática da rastreabilidade.

A Pergunta 3, que indagava sobre o enfrentamento de dificuldades para o cumprimento da rastreabilidade, os produtores que indicaram “Sim”, foram redirecionados para a Pergunta 4, na qual foi questionado quais as dificuldades enfrentadas, e sendo apresentado um leque de opções resposta. Dentre os 202 respondentes que indicaram realizar a rastreabilidade, 63 indicaram ter tido dificuldades para se adequar a prática. O estudo das dificuldades, e a frequência resposta é apresentado no Gráfico 2.

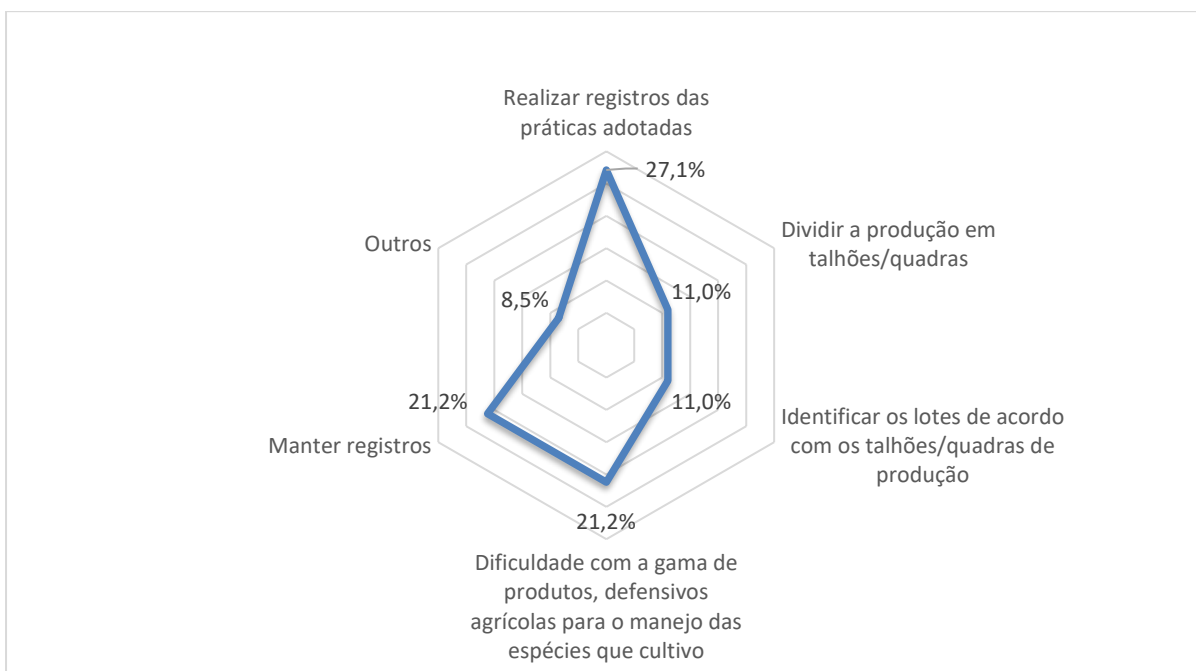


Gráfico 2: Distribuição resposta Pergunta 4, indicando as dificuldades enfrentadas para a adoção da rastreabilidade.

Fonte: Elaboração do autor.

Tem-se portanto que, dentre as dificuldades abordadas no Estudo, “realizar registros das práticas adotada” é o de maior ocorrência. Dentre os 63 respondentes, 32 indicaram ter tido esta dificuldade, ou seja, 51% dos produtores que tiveram dificuldade, indicaram ter tido esta em questão. Ao analisar a INC 02/2018, destaca-se que a norma não apresenta orientações sobre a forma de registro, apenas diz-se sobre a obrigatoriedade do caderno de campo, ou seja, do registro e manutenção dos mesmos por 18 meses após a data de validade ou de expedição, e obrigatoriedade de informações básicas, sendo elas trazidas nos Anexos I e II da norma (Brasil, 2018).

A não explanação em norma, ou regulamento complementar, pode ser avaliada por duas óticas. A não indicação de formato, canal de registro, como por exemplo, papel físico, ou software digital, permite que o produtor realize o registro das práticas conforme melhor o couber. Logo, não há restrições, e, portanto, maior flexibilidade para o produtor. Por outro lado, a não definição de caminhos claros para a execução dos registros, pode ser vista como dificuldade da implementação, especialmente para aqueles que não receberam auxílio para a adequação da norma, aqui especialmente para o registro das práticas adotadas.

A segunda dificuldade com maior frequência de apontamento é a “dificuldade com a gama de produtos, defensivos agrícolas para o manejo das espécies que cultivo”. Dentre os produtores que relataram ter tido dificuldade, 40% relatam ter dificuldade com a gama de defensivos registrados para as culturas cultivadas.

Tal desafio está atrelado ao menor suporte fitossanitário existente para as *minor crops*, ou Culturas com Suporte Fitossanitário Insuficiente (CSFI). A INC 01/2014 dispõe sobre a extrapolação de LMR, no intuito de ampliar a farmácia rural para frutas, hortaliças, pulses, dentre outras culturas, de modo a trazer maior segurança técnica e agrônômica a campo.

A exigibilidade da rastreabilidade está relacionada a propiciação da mesma. Para que a rastreabilidade seja exigida do produtor primário, é necessário que o mesmo tenha instrumentos e segurança jurídica para o mesmo, portanto, faz-se necessário a ampliação da gama de produtos registrados (Nascimento, 2019).

A ausência de produtos registrados para dada cultura e organismo alvo, conforme demanda do setor produtivo, ou mesmo a disponibilidade de opções ao produtor, como é vivenciado entre as CSFIs impulsiona o produtor a agir na ilegalidade (Faver, 2020).

Perpassando os pontos indicados pela parcela dos respondentes que indicaram não realizar a rastreabilidade, pergunta 16, tem-se uma análise das razões para a não adoção da prática. O Gráfico 3 apresenta a distribuição das respostas.

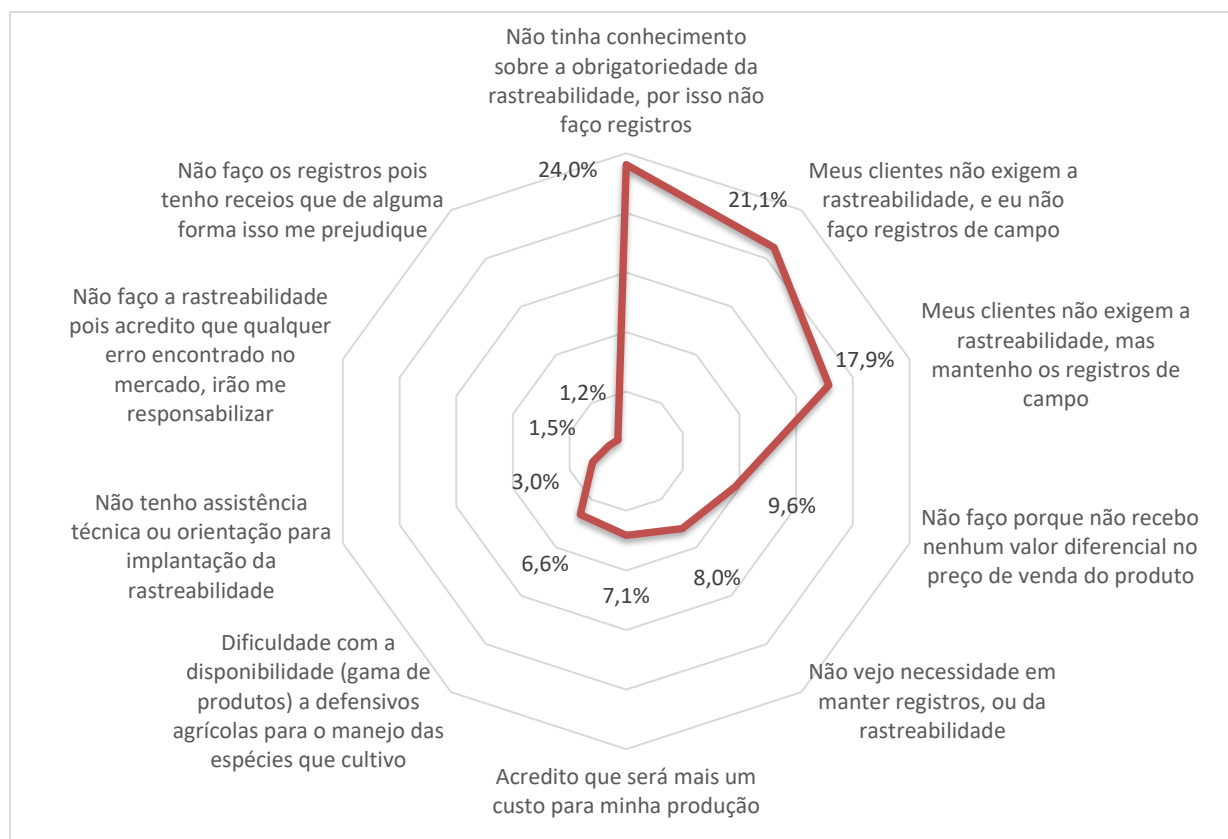


Gráfico 3: Distribuição resposta Pergunta 16, dificuldades indicadas como razão para a não adoção da rastreabilidade, dentre a parcela que não a realiza.

Fonte: Elaboração do autor.

Dentre as razões mapeadas para a não adoção da prática, destaca-se o não conhecimento sobre a obrigatoriedade da rastreabilidade. A ausência, ou insuficiência da orientação técnica, e aqui, especialmente sobre normas relacionadas à produção de frutas e hortaliças, está vinculada ao não cumprimento das mesmas.

Embora a literatura relate a rastreabilidade como uma tendência de mercado, o estudo retrata que há predominância de compradores que não exigem a rastreabilidade. A não orientação sobre a prática, somada a possibilidade de escoamento da produção mesmo sem que esteja rastreada, ou permita a rastreabilidade ao longo da cadeia de valor, pode ser visto como um desincentivo à adoção da prática.

Em paralelo ao exposto, é importante ressaltar que, 17,9% dos produtores indicaram fazer os registros ao longo da etapa de produção mesmo que seus compradores não tenham na rastreabilidade como um critério de compra. O Gráfico 4 apresenta a distribuição resposta para a pergunta 18, direcionada a parcela dos respondentes que não realiza a rastreabilidade.

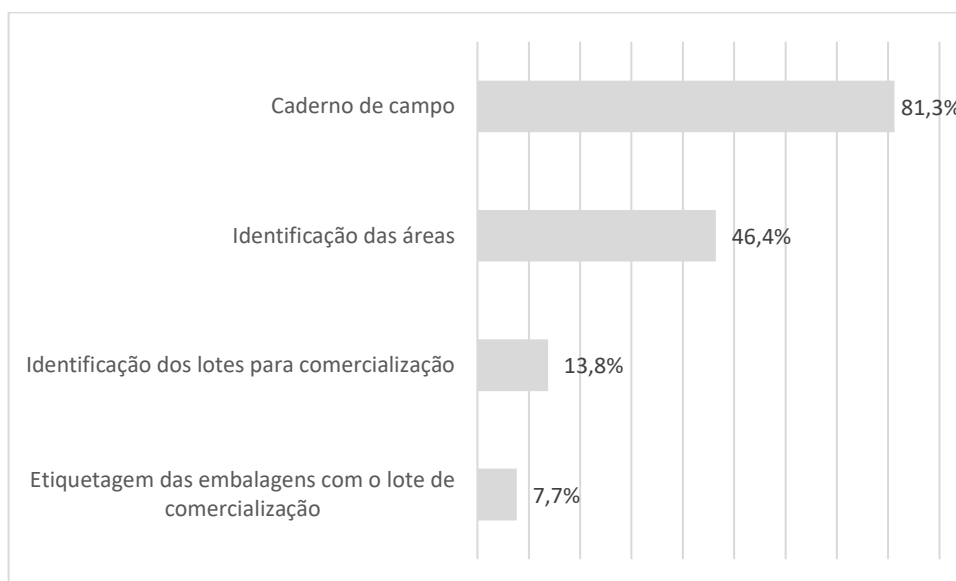


Gráfico 4: Distribuição resposta Pergunta 18, práticas exigidas para o cumprimento da INC 02/2018 e já adotadas.

Fonte: Elaboração do autor.

Dentre a parcela que não realiza rastreabilidade, 45% indicaram já realizar uma ou mais das práticas que compoem a rastreabilidade (Pergunta 17). Dos quais, cerca de 81% indicaram já realizar registros em caderno de campo. O estudo não teve por objetivo capturar o nível de detalhamento dos registros, mas sugere que o setor produtivo já executa em algum nível o registro e manutenção de informações sobre a fase produtiva. Faz-se necessário o aperfeiçoado conforme disposto pela INC 02/2018, assegurando transparência e monitoramento de frutas e hortaliças frescas destinadas ao consumo humano.

4.5. CONCLUSÃO

A análise dos dados coletados pelo “Estudo Rastreabilidade Vegetal - CNA” permitiu concluir que a assistência técnica, seja ela realizada por entes públicos, privados ou entidades de classe, exerce influência positiva sobre a adoção da rastreabilidade. Ao avaliar a combinação A, que propunha uma análise conjunta entre as variáveis “desafio” e “assistência técnica”, foi constatado que as populações se diferiam estatisticamente, sendo observado um valor maior ao esperado, para a parcela amostral que indicou ter tido assistência técnica, e não ter tido desafios para a adequação à rastreabilidade.

Constata-se que a rastreabilidade traz benefícios perceptíveis aos produtores que a adotaram. Destacando-se a melhoria na gestão da atividade, segurança jurídica e acesso a mercados. Em paralelo, a adoção da prática resultou em incremento de custos para a maioria dos respondentes. Mas ao avaliar custos e benefícios, a prática é considerada positiva.

Dentre a parcela que indicou não realizar a rastreabilidade, o desconhecimento sobre a obrigatoriedade da prática se destaca como razão da não adoção. Ponto este que ressalta a importância e diferencial trazido pela assistência técnica e extensão rural. A não exigência da prática da rastreabilidade por parte dos compradores é também um desincentivo a prática pelo elo produtivo.

4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRESTI, A.. A survey of exact inference for contingency tables. *Statistical Science*, v. 7(1), p. 131-153. 1992.

AGRESTI, A.. *An Introduction to Categorical Data Analysis*. First published: 7 August 2006. Print ISBN: 9780471226185. Online ISBN: 9780470114759. DOI: 10.1002/0470114754. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/0470114754> Acessado em: 02 de outubro de 2023.

AGRESTI, A.. *Categorical Data Analysis*. First published: 3 July 2002. Print ISBN: 9780471360933. Online ISBN: 9780471249689. DOI: 10.1002/0471249688. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/0471249688> Acessado em: 02 de outubro de 2023.

ARAÚJO, F. F. M., MELLO, D. C., JUNQUEIRA, A. M. R., CALDAS, E. D.. Analysis of residues from dithiocarbamate fungicides in vegetables produced in the region of Vargem Bonita, Federal District. *Horticultura Brasileira*, v. 40, p. 226-230, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-0536-20220213>

BRASIL. Decreto nº 11.130, de 11 de julho de 2022. *Diário Oficial da União - Seção 1 - 12/7/2022*, Página 5. Publicado em: 12 de julho de 2022. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=12/07/2022&jornal=515&pagina=5&totalArquivos=131> Acessado em: 25 de outubro de 2023.

BRASIL. Instrução Normativa Conjunta MAPA/ANVISA nº 02, de 07 de fevereiro de 2018. *Diário Oficial da União, Seção 1, Página 148*, 2018. Publicada em: 08 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/02/2018&jornal=515&pagina=148&totalArquivos=180> . Acessado em: 27 de julho de 2022.

CRUZ, D.. As hortaliças e o registro de agrotóxicos. *Horticultura Brasileira*, v. 31, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000200028>

ERA, L. H., Machado, S. T., Junior, L. T. K.. Percepção de grupo de produtores familiares sobre a rastreabilidade na cadeia produtiva de hortaliças da Região Alto Tietê. *Research, Society and Development*, v. 11, n.1, e7311124446, 2022(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24446>

FAVER, L. C.. POLÍTICAS PÚBLICAS E AGROTÓXICOS: Ações para o desenvolvimento de boas práticas no uso de agrotóxicos em horticultura nas montanhas da região serrana fluminense. In: *Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA XXII)*, São Paulo, 2020. Disponível em < <http://engemausp.submissao.com.br/22/anais/arquivos/402.pdf>. > Acessado em 27 de dezembro de 2022.

JOHNSON, R. A., WICHERN, D. W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Editora Pearson, 2018. ISBN-13: 978-0134995397

JUNIOR, A. B. R., SILVA, R. O., NETO, W. P., RODRIGUES, C. T.. Efeito da utilização de assistência técnica sobre a renda de produtores familiares do Brasil no ano de 2014. *Revista de Economia e*

Sociologia Rural – SOBER. ISSN 1806-9479. V. 58(2):e194371, 2020. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.194371>

LOADER, R., HOBBS, J. E. Strategic responses to food safety legislation. *Food Policy*, 24, p. 685- 706, 1999.

MATTOS, L. M., MORETTI, C. L., MOURA, M. A., MALDONADE, I. R. SILVA, E. Y. Y.. Produção segura e rastreabilidade de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v. 27, n. 4, 408-413, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPAa. Boas Práticas Agrícolas. Publicado em 10/01/2017 16h39. Atualizado em 02/09/2022 13h30. Disponível em < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/boas-praticas-agricolas> > Acesso em: 11 de novembro de 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPAb. O que é PI?. Publicado em 10/01/2017 16h15. Atualizado em 02/09/2022 13h27. Disponível em < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/o-que-e-pi> > Acesso em: 11 de novembro de 2022.

NASCIMENTO, T. A.. Culturas com Suporte Fitossanitário Insuficiente – CSFI: Perspectivas do Governo. V Congresso Brasileiro de Fitossanidade. Curitiba. 2019. Disponível em: <http://fitossanidade.fcav.unesp.br/seer/index.php/anaisconbraf/article/view/772> Acessado em: 15 de setembro de 2023.

NUNES, E. M., SILVA, V. M., SÁ, V. C.. Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER): formação e conhecimentos para a agricultura familiar do Rio Grande do Norte. *Redes*. v.25, n.2, p. 857-881, maio-agosto, 2020. ISSN 1982-6745. DOI: 10.17058/redes.v25i2.14174

NUNES, L. G. T., KRAUSE, W., TONON, D. S., GOTARDOM D. L. F.. Hábitos digitais dos produtores de frutas e hortaliças e sua relação com o perfil socioeconômico e o negócio rural. *Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar*. V. 7, n. 1. 2021. Disponível em: <https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/134> Acessado em: 20 de setembro de 2023.

PEREIRA, R. G. C.. A importância da produção do chocolate bean to bar no Brasil na busca por maior justiça social para os inseridos na cadeia produtiva do cacau. *Revista Contextos da Alimentação: Comportamento, Cultura e Sociedade*. São Paulo: SENAC, 2022. ISSN: 2238-4200. Disponível em < <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistacontextos/index.php/submissao/> >. Acessado em: 11 de dezembro de 2022.

RHODEN, A. C., NILSON, L. C., SANTANA, A. C., OLIVEIRA, G. N., GABBI, M. T. T.. Análise das tendências de oferta e demanda para o grão, farelo e óleo de soja no Brasil nos principais mercados globais. *Desenvolvimento em questão*, v.18, p. 93-112. DOI: 10.21527/2237-6453.2020.51.93-112. Disponível em < <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/9139> > Acesso em: 21 dez. 2022.

SOBRINHO, R. B.. Produção Integrada de anonáceas no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v. 36, edição especial, e., p. 102-107, Fevereiro 2014. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452014000500012>

SOUSA, M. D. R.. Principais medidas de magnitude do efeito utilizadas na comparação de dois grupos. Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel em Estatística. Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília. 2018.

SOUZA, E. B.. Culturas com Suporte Fitossanitário Insuficiente – CSFI Normativa e Situação atual. V Congresso Brasileiro de Fitossanidade. Curitiba. 2019. Disponível em: <http://fitossanidade.fcav.unesp.br/seer/index.php/anaisconbraf/article/view/815> Acessado em: 15 de

setembro de 2023.

STEEL, R. G. D., TORRIE, J. H.. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. Editora McGraw-Hill Education, 1980. ISBN-13: 978-0070610284

TIBOLA, C. S., FACHINELLO, J. C., ROMBALDI, C. V., NORA, L., RUFATO, A. R., RUFATO, L.. Traceability of peaches from integrated production in South Brazil. Scientia Agricola. (Piracicaba, Braz.), v.65, n.1, p.10-15, 2008.

VARELLA, C. P. I.. Agrotóxicos e segurança alimentar: análise dos programas de rastreabilidade de produtos agrícolas. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Centro de Ciências Jurídicas, Direito. Florianópolis, Santa Catarina. 2018. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/192580> > Acessado em 20 de dezembro de 2022.

VENTURA, J. A., MARTINS, D. S., GALEANO, E. A. V., BARROS, F. L. S., QUEIROZ, R. B.. Adoção de tecnologias fitossanitárias transferidas para o processo produtivo do mamão no Espírito Santo. VIII SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO. Produção e Sustentabilidade, p. 256. Disponível em < <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/item/4232> > Acessado em 26 de dezembro de 2022.

VIEIRA, S. Introdução a Bioestatística. Editora Campus. Primeira edição, 1991, reimpressão, 2011. ISBN-13: 978-8535227760.

VINHOLIS, M. M. B., AZEVEDO, P. F.. Segurança do alimento e rastreabilidade: o caso BSE. Fundação Getúlio Vargas. RAE Eletrônica, v. 1, n. 2, 2002. ISSN 1676-5648.

TERCEIRA PARTE

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho foi desenvolvido com o intuito de identificar a prática da rastreabilidade pelos entes da cadeia de valor de frutas e hortaliças, conforme obrigatoriedade disposta na INC 02/2018. O estudo de literatura científica, dando luz a estudos que abordassem a temática no cenário global, ressalta a relevância da prática, porém, apresenta contrapontos quanto ao potencial de adoção da mesma.

A produção de frutas e hortaliças são consideradas *minor crops*, ou pequenas culturas, pois apresentam menor expressividade de áreas produtivas, e por muitas vezes, é composta por produtores de menor porte econômico. Em paralelo, a produção está distribuída pelo território nacional. Por fim, tem se ainda a perecibilidade das culturas, que interfere na logística e comercialização das mesmas. Somados, esses fatores culminam em grandes desafios para a implementação da rastreabilidade.

Tais cenários são mais expressivos em países de clima tropical, o que permite a produção contínua ao longo do ano. Já em países de clima temperados há de se considerar outro desafio, o fluxo de importação de tais produtos. Mesmo nas diferentes realidades, a rastreabilidade torna-se uma ferramenta indispensável para o monitoramento das cadeias, e eventual reastreamento em casos de contaminação, química ou biológica.

Arelado aos desafios intrínsecos da cadeia de produção e distribuição, tem se ainda um fator substancial, a restrita ou ausente orientação técnica sobre a prática da rastreabilidade. Assim como instruções técnico-produtivas que poderiam incrementar a produção e gestão.

A dissertação considerou ainda os resultados obtidos pelo “Estudo Rastreabilidade Vegetal –

CNA”. Aprofundou-se o entendimento sobre os desafios enfrentados por produtores de frutas e hortaliças no Brasil frente à prática da rastreabilidade, orientada pela INC 02/2018. Em paralelo, avaliou-se a influência exercida pela assistência técnica e orientação sobre a prática como uma estratégia de facilitação no processo de adequação.

Os desafios observados em revisão de literatura, a âmbito global, estão também ressaltados no estudo conduzido pela CNA. Sendo estes pontuados como desafios vivenciado ao longo do processo de adequação, mas também como razão para a não adoção da rastreabilidade para a parcela dos respondentes que indicaram não terem se adequado à norma.

O não conhecimento sobre a obrigatoriedade, atrelado a não exigência da mesma pelos compradores, resulta em um cenário de inadequação e ausência de informações sobre os fluxos de grande parte dos produtos ofertados ao mercado.

De modo complementar, o estudo também apresenta considerações quanto aos benefícios da adoção da prática. Dentre eles, destaca-se a melhoria na gestão produtiva, podendo esta estar atrelada à maior consciência sobre as práticas adotadas, o uso de insumos, bem como gestão de estoque.

Em complementaridade, a adoção da prática é vista como um abrir de portas, pois possibilita não só a manutenção de clientes anteriormente acessados, mas o acesso a novos mercados. Ponto este vinculado a criação de novas oportunidades e expansão da participação do produto nacional no mercado externo, hoje ainda incipiente, frente a outros países tropicais.

Dentro os pontos avaliados pelo estudo, propôs-se uma mensuração do que podem ser tratados como “prós” e “contras”, ou seja, uma balança entre “benefícios” e “custos”, para potencial percepção da rastreabilidade como “positiva para a produção/comercialização”. Ao avaliar tais pontos, houve predominância dentre os respondentes que indicaram notar na rastreabilidade uma ferramenta positiva, aspecto que deve ser explorado para a ampliação da adoção junto a demais produtores.

A adoção da prática parte do princípio e é dependente da compreensão da norma e da importância da rastreabilidade. Orientação e a assistência ao longo do processo de adequação é fundamental. Em seguida, faz-se necessário o desenvolvimento de ferramentas condizentes com a realidade e necessidades da cadeia de valor. Instrumentos que permitam sua fácil interpretação e o registro das práticas adotadas, bem como compatibilidade com outras ferramentas.

Importante ressaltar que, a orientação não deve se limitar ao elo de produção, mas também dos demais entes da cadeia de valor, pois estes são os que levam o alimento entre campo e a mesa do consumidor final.

Todos os elementos aqui apresentados, culminam na necessidade de estruturação, e/ou ampliação de parcerias público-privadas que auxiliem na capacitação do produtor rural e demais elos da cadeia.

6. CONCLUSÃO

O trabalho aqui desenvolvido buscou avaliar a rastreabilidade como uma estratégia de organização setorial. Tal proposição se confirma ao passo que a literatura consultada, bem como dados

secundários analisados, reforça o papel da rastreabilidade como motriz para a segurança do alimento e o mapeamento das cadeias de valor.

A rastreabilidade, embora recomendada em alguns países, exigida no comércio internacional, e obrigatória a nível nacional, é relatada em literatura como uma prática ainda com restrições à adoção na cadeia de produção e distribuição.

A pulverização da produção, ausência ou limitado acesso à informação, ou mesmo à orientação sobre a prática estão dentre as principais causas da não adoção. Atrelado ainda, estão a incompatibilidade entre ferramentas e plataformas, e inexistência ou ineficiência de políticas públicas que promovam a rastreabilidade como uma prática positiva, e não apenas mais um item gerador de custos.

Por outro lado, tem-se a percepção pelos entes da cadeia que adotam a prática, que reforçam os benefícios vivenciados. O monitoramento e transparência trazem maior confiabilidade à cadeia, e aos produtos os quais estão rastreados. Com isso, tem-se maior competitividade e abertura em mercados, inclusive novos mercados. Logo, a rastreabilidade é substancial para a estruturação das cadeias de frutas, legumes e verduras.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segurança alimentar e segurança do alimento são temas pautados em muitos dos principais fóruns globais. A rastreabilidade permite a identificação de potenciais fontes de contaminação, químicas ou biológicas, bem como monitorar o uso indevido ou ocorrência de resíduo de agrotóxicos em alimentos frescos destinados ao consumo humano, ponto focal da INC 02/2018.

Sugere-se por meio dos resultados aqui observados a ampliação das políticas públicas, e interação público-privado para a orientação de produtores, bem como de demais entes da cadeia, acerca da importância, benefícios diretos e indiretos da rastreabilidade, sobremaneira para a segurança do alimento ofertado ao consumidor final.

Faz-se necessário o desenvolvimento quanto a três níveis de entendimento: orientação dos entes envolvidos, para entendimento sobre a importância da prática e a adoção da mesma; fornecimento de ferramentas, sejam elas digitais ou não, que de fácil acesso e manuseio, e compatíveis entre os elos da cadeia, e; conscientização dos consumidores a cerca da prática e seus benefícios ao consumidor final.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMODIO, A. L., CHAUDHRY, M. M. A., COLELLI, G.. Spectral and hyperspectral technologies as an additional tool to increase information on quality and origin of horticultural crops. *Agronomy* 2020, 10, 7; doi:10.3390/agronomy10010007

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, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232013005000023>

BARREIRA, T.F., PAULA FILHO, G.X., RODRIGUES, V.C.C., ANDRADE, F.M.C., SANTOS, R.H.S., PRIORE, S.E., PINHEIRO-SANT'ANA, H.M.. Diversidade e equitabilidade de Plantas

Alimentícias Não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 2017. https://doi.org/10.1590/1983-084X/14_100

BRESSAN, F., TOLEDO, G. L.. Influência da data de validade nas decisões de compra e consumo de produtos alimentícios. Estudos Gerenciais v. 36, n. 157, p. 439-453, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.157.3909>

BUENO, G., BACCARIN, J. G.. Participation of the main Brazilian fruits in international trade from 1997 to 2008. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, ed. 2, p. 424-434, 2012. DOI: 10.1590/S0100-29452012000200015.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL, CNA. Estudo da CNA mostra que região Sudeste corresponde a 40% da produção de hortifrúti no Brasil. Disponível em <<https://cnabrasil.org.br/noticias/estudo-da-cna-mostra-que-regiao-sudeste-corresponde-a-40-da-producao-de-hortifruti-no-brasil>> Acesso em: 11 de novembro de 2022.

COSTA, W. N. G. Dissertações e teses Multipaper: uma breve revisão bibliográfica. Anais Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática, v. 8, n. 1, 2014.

DUKE, N. K.; BECK, S.W. Research news and comment: Education should consider alternative formats for the dissertation. Educational Researcher, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

GOMES, N. A. B.. Análise e concepção de um sistema ára rastreabilidade em contexto industrial. / Nuno André Barbosa Gomes. Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática. Universidade do Minho. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGEa. Censo Agropecuário 2017a. Disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017> > Acessado em: 15 de julho de 2022.

MARANGONI, S. M., MANNARELLI FILHO, T., MAC-LEAN, P. A. B., SATOLO, E. G.. Práticas antiperdas na fase pós-colheita em uma cadeia de abastecimento de hortaliças. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente-RAMA. e-ISSN 2176-9168. DOI: 10.17765/2176-9168.2022v15n4e10015

MASON-D' CROZ, D., BOGARD, J. R., SULSER, T. B., CENACCHI, N., DUNSTON, S., HERRERO, M., WIEBE, K.. Gaps between fruit and vegetable production, demand, and recommended consumption at global and national levels: an integrated modelling study. The Lancet Planet Health, v.3, p. 318-329, 2019. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30095-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30095-6)

MELO, A. M. T., FABRI, E. G.. Horticultura no IAC: pesquisa e inovação como instrumentos de acesso a novos mercados. O AGRÔNOMICO. Boletim Técnico-Informativo do Instituto Agrônômico. ISSN 0365-2726. v. 69, 2017. Disponível em < <http://oagronomico.iac.sp.gov.br/?p=893#:~:text=No%20Brasil%2C%20a%20contribui%C3%A7%C3%A3o%20socioecon%C3%B4mica,produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20R%2453%20bilh%C3%B5es> > Acessado em: 07 de outubro de 2022.

MELO, D. B., SANTOS, M. O.. A relevância da educação alimentar e nutricional na perspectiva do alimento seguro. Revista Saúde e Desenvolvimento, v. 14, n. 17, 2020. Disponível em < <https://www.revistasuninter.com/revistasaude/index.php/saudeDesenvolvimento/article/view/976> >. Acesso em: 21 dez. 2022.

MORAES, C. C., COSTA, F. H. O., SILVA, A. L., C'ESAR, A. S., DELAI, I., PEREIRA, C. R.. Causes and prevention practices of food waste in fruit and vegetable supply chains: how is Brazil dealing with these issues?. Waste Management, v. 154, p. 320-330, 2022.

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.10.021>

MORAES, J. G., PIRES, M. L. L.; S.. Agricultura familiar e mercados atacadistas: dinâmicas sociais da Central de Comercialização da Agricultura Familiar (Cecaf/Ceasa) em Recife – Pernambuco. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 57, 2019. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.181152>

PINHEIRO, F. A., CARDOSO, W. S., CHAVES, K. F., OLIVEIRA, A. S. B, RIOS, S. A.. Perfil de consumidores em relação à qualidade de alimentos e hábitos de compras. Journal od Health Sciences, v. 13, n. 2, 2015. <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2011v13n2p%25p>

ROCHA, T. S.. Boas práticas pós colheita de frutas e hortaliças: do campo aos supermercados. Editora Ampla, 2022. Campina Grande – PB. DOI: 10.51859/AMPLLA.BPP440.1122-0

SILVA, L. E. S., CLARO, R. M.. Tendências temporais de consumo de frutas e hortaliças entre adultos nas capitais brasileiras e Distrito-Federal, 2008-2016. Cadernos de Saúde Pública, v. 35, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00023618>

SWAMINATHAN, M. S., BHAVANI, R. V.. Food production & availability – Essencial prerequisites for sustainable food security. Indian Journal Of Medical Research, v. 138, p. 383-391, 2013. ISSN:0971-5916

WORLD HEALTH ORGANIZATION, WHOa. Diet nutritional and the prevention of chronic diseases: report of joint WHO/FAO expert consultation. Genova, 2003. (WHO Technical Report Series, 916). ISSN 0512-3054.

9. ANEXOS

ANEXO A – FORMULÁRIO UTILIZADO NO “ESTUDO RASTREABILIDADE VEGETAL – CNA”

Pergunta 1: Você sabe o que é a rastreabilidade, exigida pela INC nº 02, de 07 de fevereiro de 2018?

- Sim - Segue para o texto complementar
- Não – Segue para o texto complementar

Pergunta 2: Você realiza rastreabilidade na sua produção?

- Sim – Segue para Pergunta 3
- Não – Segue para a Pergunta 16

Pergunta 3: Você teve, ou tem, alguma dificuldade para cumprir os procedimentos e registros exigidos?

- Sim – Segue para Pergunta 4
- Não – Segue para Pergunta 5

Pergunta 4: Quais? Obs. Pode marcar mais de uma alternativa - Segue para Pergunta 5

- Realizar registro das práticas adotadas
- Dividir a produção em talhões/quadras/estufas
- Manter os registros
- Identificar os lotes de acordo com os talhões/quadras de produção
- Dificuldade com a disponibilidade (gama de produtos) a defensivos agrícolas para o manejo das espécies que cultivo
- outro.

Quais?

Pergunta 5: Você já mantinha registros de praticas e de uso de insumos (ex. defensivos agrícolas) anteriormente à INC 02/2018?

- Sim – Seguir para pergunta 6
- Não – Seguir para pergunta 6

Pergunta 6: Em relação à rastreabilidade, você já rastreava sua produção anteriormente à INC 02/2018?

- Sim – Seguir para pergunta 7
- Não – Seguir para pergunta 7

Pergunta 7: Você teve auxílio para implantar a rastreabilidade?

- Sim – Segue para Pergunta 8

Não – Segue para Pergunta 9

Pergunta 8: De quem? Obs. Pode marcar mais de uma alternativa - Segue para Pergunta 9

Compradores

Consultoria

Empresas de Software de rastreabilidade

Técnicos de assistência técnica

SENAR

Sindicatos Rurais e Federações da Agricultura

Outros. Outro, qual? _____

Pergunta 9: A rastreabilidade tem trazido benefícios?

Sim – Segue para Pergunta 10

Não – Segue para Pergunta 11

Pergunta 10: Quais? Obs. Pode marcar mais de uma alternativa - Segue para Pergunta 11

Maior segurança jurídica

Manutenção dos clientes já acessados

Acesso a novos clientes

Melhoria dos processos de gestão da propriedade

Outros. Outro, qual? _____

Pergunta 11: A prática da rastreabilidade tem trazido mais custos a sua produção?

Sim – Segue para Pergunta 12

Não – Segue para Pergunta 12

Pergunta 12: Você considera a rastreabilidade positiva para a sua produção/comercialização?

Sim – Segue para Pergunta 13

Não – Segue para Pergunta 13

Pergunta 13: Você sugere alguma adequação ou melhoria para a rastreabilidade de produtos vegetais? Segue para Pergunta 14

Campo aberto: _____

Pergunta 14: Você gostaria de receber mais informações ou auxílio para implantar a rastreabilidade?

Sim – Segue para Pergunta 15

Não – Segue para os agradecimentos.

Pergunta 15: Você autoriza o Sistema CNA/Senar a enviar informações sobre rastreabilidade?

Sim – Segue para os agradecimentos.

Não – Segue para os agradecimentos.

Pergunta 16: O que te leva a não rastrear sua produção? Obs. Pode marcar mais de uma alternativa. - Segue para Pergunta 17

- Não vejo necessidade em manter registros, ou da rastreabilidade
- Meus clientes não exigem a rastreabilidade, e eu não faço registros de campo
- Meus clientes não exigem a rastreabilidade, mas mantenho os registros de campo
- Não faço os registros pois tenho receios que de alguma forma isso me prejudique
- Não tinha conhecimento sobre a obrigatoriedade da rastreabilidade, por isso não faço registros
- Dificuldade com a disponibilidade (gama de produtos) a defensivos agrícolas para o manejo das espécies que cultivo
- Não faço a rastreabilidade pois acredito que qualquer erro encontrado no mercado, irão me responsabilizar
- Acredito que será mais um custo para minha produção
- Não tenho assistência técnica ou orientação para implantação da rastreabilidade.
- Não faço porque não recebo nenhum valor diferencial no preço de venda do produto.
- Outros – Outro, qual? _____

Pergunta 17: Para que haja rastreabilidade vegetal, de acordo com a INC 02/2018 são exigidas algumas práticas, sendo: caderno de campo; identificação da área de produção; identificação dos lotes da produção comercializada; embalagem, identificação e etiquetagem. Você realiza alguma destas práticas?

- Sim – Segue para Pergunta 18
- Não – Segue para Pergunta 14

Pergunta 18: Quais? Obs. Pode marcar mais de uma alternativa. - Segue para Pergunta 19

- Caderno de campo – registro de datas de plantio, aplicações e colheita; registro dos defensivos e doses utilizadas
- Identificação das áreas – divisão da área em talhões/quadras/estufas
- Identificação dos lotes para comercialização – codificar os lotes conforme data de colheita e área de produção (talhões)
- Etiquetagem das embalagens com os lotes para comercialização

Pergunta 19: Estas práticas já eram realizadas anteriormente à obrigatoriedade da rastreabilidade, INC 02/2018?

- Sim – Segue para a Pergunta 14
- Não – Segue para a Pergunta 14

ANEXO B – Autorização para a utilização de dados secundários
“Estudo Rastreabilidade Vegetal – CNA” como dados secundários.

Este documento visa dar anuência à Letícia Assis Barony Valadares Fonseca, portadora do CPF 013.999.046-12, mestranda discente no Programa de Pós-Graduação em Agronomia, matrícula 200101471, na Universidade de Brasília, ao acesso e utilização dos dados obtidos no “Estudo Rastreabilidade Vegetal – CNA” na construção de sua dissertação de mestrado.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'D' followed by a series of loops and a horizontal line at the end.

Diretor Técnico da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil