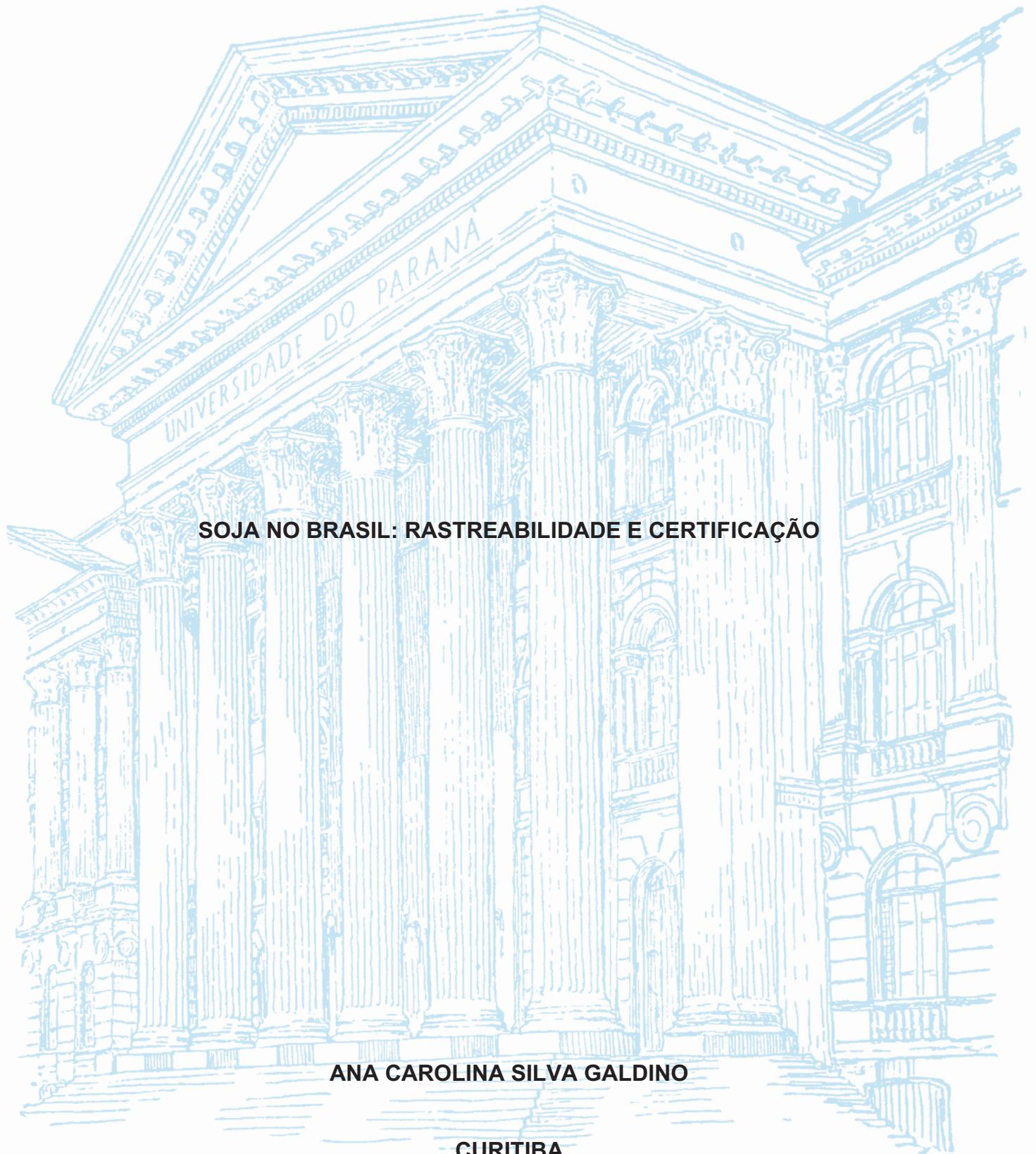


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



SOJA NO BRASIL: RASTREABILIDADE E CERTIFICAÇÃO

ANA CAROLINA SILVA GALDINO

**CURITIBA
2018**

ANA CAROLINA SILVA GALDINO

SOJA NO BRASIL: RASTREABILIDADE E CERTIFICAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso do Curso de Especialização em MBA em Gestão do Agronegócio, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como pré-requisito para obtenção do título de especialista.

Orientador: Prof. MSc. Pedro Salanek Filho

**CURITIBA
2018**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais por todo amor, ensinamentos e suporte, em todos os momentos da minha vida.

Agradeço ao Professor MSc. Pedro Salanek Filho pela disponibilidade e contribuição ao meu desenvolvimento acadêmico.

Aos colegas de turma agradeço pelo companheirismo, troca de conhecimentos e informações ao longo do curso.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar, através da revisão bibliográfica, uma análise sobre o processo de rastreabilidade e certificação de produtos de origem vegetal, como a soja, no Brasil. Nesse trabalho foi abordado a importância do cultivo da soja no país, o histórico, as principais definições de rastreabilidade, certificação e segurança de alimentos. Também apresentou razões como o aumento da conexão entre os elos de uma cadeia produtiva, o estabelecimento de melhor comunicação com os consumidores e, contribuição para a gestão integrada da empresa, dentre outras, que favorecem a implementação da rastreabilidade e certificação. Algumas das principais vantagens desta prática são: o aumento da confiança do consumidor no produto; aumento da facilidade do *recall* de produtos e diminui seus custos; favorece o cumprimento da legislação vigente; aumenta a competição de mercado e, auxilia a prevenir fraudes de produtos. Ao final do trabalho, após análise de pesquisas já realizadas no país, foi possível concluir que as exigências do mercado consumidor mudaram. Antigamente, os consumidores não praticavam o consumo consciente no seu dia a dia; hoje, eles prezam por produtos de fonte idôneas, empresas preocupadas com o meio ambiente e bem-estar animal, produtos de maior qualidade nutricional e sem a presença de substâncias prejudiciais à saúde. Essa mudança de comportamento justifica o aumento da busca por alimentos seguros, que pode ser demonstrada através da crescente demanda por estes produtos no mercado. O processo de rastreabilidade e certificação oferece alimentos seguros ao consumidor, produzidos de maneira sócio e ambientalmente correta; permite a obtenção de informações sobre todo o processo de produção do produto até sua chegada no mercado consumidor; e pode ser utilizada como vantagem competitiva uma vez que a empresa praticante passa a ter maior controle dos riscos, e, pode maximizar seus resultados ao oferecer um produto diferenciado e seguro ao consumidor.

Palavras-chave: Rastreabilidade, Certificação, Segurança de alimentos, Qualidade.

ABSTRACT

This work aims to present, through the bibliographic review, an analysis on the process of traceability and certification of products of plant origin, such as soybeans, in Brazil. In this work, the importance of soybean cultivation in Brazil, the history, main definitions of traceability, certification and food safety were discussed. It also presented reasons such as the increase in the connection between the links of a productive chain, establishment of better communication with consumers and contributing to the integrated management of the company, among others, which favor the implementation of traceability and certification. Some of the key advantages of this practice are: increase in consumer confidence in the product; increase the ease of *recall* of products and decrease their costs; it favors compliance with current legislation; increases market competition and helps prevent product fraud. At the end of the study, after analyzing research already conducted in Brazil, it was possible to conclude that the demands of the consumer market have changed. In the past, consumers did not practice conscious consumption in their daily lives; nowadays, they value products from reputable sources, companies concerned with the environment and animal welfare, products of higher nutritional quality and without the presence of substances harmful to health. This change in behavior justifies the increase in the search for safe food, which can be demonstrated through the growing demand for these products in the market. The traceability and certification process provides safe, food for the consumer, produced in a socially and environmentally sound manner; allows to obtain information about the whole production process of the product until its arrival in the consumer market; and can be used as a competitive advantage once the practicing company has greater risk control and can maximize its results by offering a differentiated and safe product to the consumer.

Keywords: Traceability, Certification, Food safety, Quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Selo oficial do Sistema de Produção Integrada	19
Figura 2. Selo oficial da Certificação Orgânica	20
Figura 3. Exemplo de Código QR	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Vantagens e benefícios da rastreabilidade de produtos	13
--	----

LISTA DE ABREVIações

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BPA – Boas Práticas Agrícolas
BPF – Boas Práticas de Fabricação
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
EEB – Encefalopatia Espongiforme Bovina
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GFSI – Global Food Safety Initiative
GPA – Good Agricultural Practice
HACCP – *Hazard Analysis Critical Control Point*
IFS – International Featured Standards
ISAAA – International Service for the Acquisition of Agro-Biotech Application
ITC – International Trade Center
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OGM – Organismo Geneticamente Modificado
OMS – Organização Mundial da Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
RTRS – Round Table Responsible Soy
SISBOV – Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalino

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 SOJA NO BRASIL	4
2.2. RASTREABILIDADE.....	5
2.2.1 Histórico e legislação	6
2.2.2 Rastreabilidade no Brasil	9
2.2.3 Rastreabilidade da soja no Brasil.....	10
2.2.4 Rastreabilidade como vantagem competitiva	13
2.2.5 Vantagens e benefícios da rastreabilidade	13
2.3. CERTIFICAÇÃO.....	15
2.3.1 Certificação no Brasil	17
3. DISCUSSÃO	21
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
5. REFERÊNCIAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

A globalização tem promovido diversas transformações no mundo no âmbito econômico, social e cultural, dentre elas a mudança do estilo e qualidade de vida, aumento das exigências dos consumidores sobre os produtos, maior preocupação com o meio ambiente e qualidade dos produtos consumidos.

A preocupação com a qualidade dos alimentos está relacionada à alguns incidentes de contaminação desses produtos que ocorreram no mundo nos últimos anos, como por exemplo a presença de pelos de ratos em ketchup, detergente em bebidas achocolatadas, presença de chumbo em macarrão, elevado teor de agrotóxicos em alimentos, presença de soda cáustica em sucos, formol encontrado em leite, antibióticos em carnes e outros.

Houve também uma mudança nos fatores considerados importantes e decisivos para o consumidor no momento da compra de qualquer produto. Hoje, fatores que antigamente eram considerados irrelevantes, como por exemplo a aplicação de Boas Práticas Agrícolas e de Fabricação, métodos de produção, uso indiscriminado de agrotóxicos, soluções tecnológicas, práticas higiênicas e biotecnologia, passaram a ter papel fundamental para a escolha de produto.

O aumento da exigência dos consumidores pela qualidade dos produtos alimentares força que as organizações desenvolvam instrumentos com maior eficiência na segurança, diferenciação e na agregação de valor aos seus produtos (SPERS, 2003). As empresas estão buscando cada vez mais normas próprias, a fim de garantir um produto de melhor qualidade, garantia da sanidade, considerando-se um produto com alto valor agregado (FERREIRA; BARCELLOS; VIEIRA, 2007).

Tanto as autoridades quanto os consumidores buscam segurança alimentar, e por isso prezam por alimentos de elevado valor nutricional e qualidade, livre de patógenos e substâncias químicas nocivas e que sejam produzidos com segurança.

O caminho que um alimento percorre desde sua produção até o consumidor final é muito grande e composto por vários intermediários entre as etapas, tornando essencial que seja feito o acompanhamento do produto em todas fases de seu desenvolvimento. Porém, não basta apenas afirmar o fato de que o produto não apresenta risco à segurança do consumidor e ambiental; é imprescindível que essa

informação possa ser comprovada a qualquer momento e, é nesse instante que o processo de rastreabilidade e certificação cumprem o seu propósito.

A rastreabilidade, por meio dos seus registros, pode auxiliar na diferenciação de produtos que tenham ingredientes ou passem por processos diferenciados, assim como produtos de empresas que estejam engajadas em projetos socioambientais benéficos. Pode também facilitar a valorização de atributos que sejam desconhecidos pelo consumidor ou, ainda, que não tenham fácil percepção no momento do consumo (CONCHON; LOPES, 2012).

Dentro de uma cadeia de alimentos, são necessárias informações que permitam os consumidores avaliarem o que será ou não consumido (MATZEMBACHER, 2018). Desse modo o consumidor pode optar entre comprar um produto de uma empresa que usa ou não usa ingredientes certificados, produzidos de acordo com as normas vigentes, que preza pela preservação do meio ambiente e saúde dos consumidores, cumpre as leis trabalhistas e outras práticas, já que isso pode constar nos registros gerados pela rastreabilidade. Um melhor entendimento sobre o assunto pode melhorar políticas públicas e permitir o desenvolvimento de melhores práticas de comunicação (CHEN, 2008)

Mas, como são usados esses sistemas de rastreabilidade e certificação de produtos no Brasil? Esta pergunta pretende ser respondida ao longo deste trabalho, uma vez que, um sistema eficaz de rastreabilidade não é uma ferramenta importante apenas para o controle de qualidade e risco de produtos, ele é importante na promoção do desenvolvimento de um manejo eficaz de cadeias de abastecimento (DANDAGE, 2017).

Estudos sobre rastreabilidade e certificação de produtos possui uma limitação relacionada com o conhecimento dos consumidores sobre o assunto. No Brasil, é possível observar que a importância dada à rastreabilidade ainda é pequena, por isso é importante a conscientização dos consumidores para que seja reconhecido a importância do assunto (MATZEMBACHER, 2018). Além disso, sem o conhecimento do público sobre o assunto, maiores são as dificuldades de encontrar as escassas informações existentes.

Este trabalho está estruturado em capítulos que abordam a definição dos principais sistemas de certificação do Brasil, suas vantagens e importância, e discussão sobre o assunto, a fim de disseminar o conhecimento sobre a rastreabilidade e certificação no país.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo, através de revisão bibliográfica, apresentar uma análise do processo de rastreabilidade e certificação de produtos de origem vegetal, como a soja.

1.1.2 Objetivos específicos

- Apresentar definições de rastreabilidade e certificação;
- Apresentar alguns dos tipos de certificação utilizadas no Brasil, como HACCP, certificação orgânica e produção integrada;
- Apresentar vantagens e benefícios da prática de rastreamento para os consumidores, empresas e sociedade em geral.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SOJA NO BRASIL

A soja (*Glycine max* L.) representa uma das principais commodities agrícolas do mundo. Os principais países produtores são os Estados Unidos, Brasil e Argentina. No Brasil, o agronegócio da soja se consolidou no Brasil a partir dos anos 80 e, desde então, é uma das principais cadeias produtivas do setor agropecuário brasileiro, ofertando grãos, farelo e óleo tanto para o abastecimento do mercado interno quanto externo. Além disso, a soja é o principal produto agrícola exportado pelo Brasil e o maior responsável pelo aumento da colheita nacional de grãos.

O Brasil é o maior exportador de soja do mundo. Os principais países importadores de soja no mundo são a China, União Europeia e México. Segundo dados da AGROSTAT, o total exportado do complexo soja nesta safra foi de U\$ 31,7 bilhões, sendo divididos entre 68,1 milhões de toneladas de soja em grãos (gerando U\$ 25,7 bilhões), 14,2 milhões de toneladas de farelo de soja (gerando U\$ 5 bilhões) e, 1,3 milhões de toneladas de óleo de soja (gerando U\$ 1 bilhão).

O crescimento do setor provocou um impacto significativo no ambiente comercial do Brasil. A força da cadeia de abastecimento da soja criou um cenário onde o Brasil pode atuar como geopolítico e geoeconômico *player*, com a capacidade de influenciar o mercado de commodities global (HIRAKURI e LAZZAROTTO, 2014). Dentro do país, o complexo agroindustrial da soja também possui uma elevada importância socioeconômica uma vez que, movimenta um grande número de agentes e organizações ligadas a diversos setores, como por exemplo, empresas de pesquisa e desenvolvimento, fornecedores de insumos, indústrias de máquinas e equipamentos, produtores rurais, cooperativas agropecuárias e agroindustriais, processadoras, fabricantes de ração, usinas de biodiesel e outras.

A soja brasileira é produzida principalmente no sistema convencional, utilizando sementes convencionais ou geneticamente modificadas (OGM). Segundo a ISAAA (2017), dos 34,7 milhões de hectares de soja plantadas no Brasil em 2017, 33,7 milhões de hectares eram de soja OGM, representando uma taxa de adesão de 97%. Logo, naquele ano, em 1 milhão de hectares foi cultivado a soja convencional. O cultivo da soja é preferido pelos produtores rurais por causa do seu retorno

econômico e elevada demanda, nacional e internacionalmente. A expectativa futura é de que a área de plantio de soja no Brasil aumente devido à maior demanda de biocombustíveis, ração animal, em conjunto com os produtos derivados.

Além disso, o rápido desenvolvimento da produção de soja está associado com impactos ambientais e sociais como o desmatamento, poluição de solo e cursos de água e gases poluentes liberados no transporte do produto (GAITÁN-CREMASCHI, 2015). A poluição do solo e cursos de água ocorre principalmente através do elevado volume de agrotóxicos utilizados ao longo do cultivo. A soja e seus derivados normalmente são transportados por longas distâncias entre seu local de produção para o local de processamento, e para o local de exportação. Esse transporte utiliza elevadas quantidades de combustíveis fósseis, contribuindo para o gasto de fontes de energia não renováveis (PIMENTEL, 2009; GAITÁN-CREMASCHI, 2015).

2.2. RASTREABILIDADE

O aumento da preocupação com a segurança e qualidade dos alimentos no mundo se tornou uma questão política importante. Em conjunto com as atuais exigências dos consumidores, criaram uma demanda por informações, desde a origem da produção de um produto até seu consumidor final, e isso têm aumentado o interesse de instituições públicas e privadas na sustentabilidade de cadeias de produção, em especial, as cadeias de produção agrícola (GE, 2016). Essa dinamização que o sistema agroalimentar tem sofrido provoca mudanças em todos os níveis da cadeia de produção, que passa então desenvolver sistemas de rastreabilidade para atender as exigências de mercado (THAKUR, 2010).

Porém, garantir o acesso e transmissão desse tipo de informação sobre o processo produtivo exige um conjunto de ações coordenadas dentro da cadeia de produção para o maior controle do mesmo. O emprego da tecnologia durante o processo auxilia nesse controle através da coleta, monitoramento, armazenamento e transmissão de dados feito por softwares desenvolvidos especificamente para esse objetivo.

A ocorrência da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) na Europa e mais recentemente, o cultivo e comercialização de produtos geneticamente modificados, como por exemplo a soja transgênica, influenciaram o aumento da exigência por um

sistema mais rigoroso de controle da segurança alimentar dentro da cadeia de produção de produtos de origem animal e vegetal (CONCHON, 2012)

O processo de rastreabilidade e certificação traz benefícios para toda a sociedade, desde os consumidores finais até para o governo, ao permitir o acompanhamento em tempo real da localização do seu produto, do local e condições de produção, verificar a sanidade do produto, facilitar o processo de retirada dos produtos do mercado em casos de riscos à saúde humana e outros.

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 24/2015 da ANVISA, a rastreabilidade

“É o conjunto de procedimentos que permite detectar a origem e acompanhar a movimentação de um produto ao longo das etapas da cadeia produtiva, mediante dados e registros de informações (RDC nº 24/2015, ANVISA)”.

Existem dois tipos de rastreabilidade: a rastreabilidade descendente e a ascendente. O primeiro tipo consiste em encontrar o destino industrial ou comercial de um lote de produtos até sua comercialização, enquanto o segundo tipo permite realizar o levantamento de todos os estágios de produção, começando por um lote ou produto final até chegar ao histórico e origem das matérias primas utilizadas na fabricação do mesmo.

A rastreabilidade quando aplicada de forma isolada não garante a segurança do produto ou processo, portanto, deve ser aplicada em conjunto com outros sistemas de controle de qualidade, como por exemplo a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e o Código de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e de Fabricação (BPF). O APPCC pode ser definido como

“É uma forma de identificar e analisar os perigos envolvidos na cadeia de alimentos, buscando alternativas de controle com o intuito de garantir a segurança do consumidor (Paula e Ravagnani, 2009)”.

2.2.1 Histórico e legislação

À medida que o consumidor perdia o contato direto com a produção e venda de alimentos, aumentou a importância da rastreabilidade dos produtos de origem vegetal e animal. Com a globalização, os alimentos produzidos em determinado local passaram a percorrer longas distâncias e atingir novos mercados

consumidores. Caso este alimento estivesse contaminado, ele poderia causar surtos de infecções de grandes proporções.

Durante os anos 90, consumidores em geral, em especial os europeus, passaram a atribuir maior importância à qualidade e segurança dos alimentos, após a ocorrência de diversos incidentes de contaminação de alimentos. Na Inglaterra ocorreu contaminações de salmonela em ovos nos anos 80, crise da “vaca louca” em 1996 e *Escherichia coli* em 1997. Outros casos de contaminação com *E. coli* e listeria nos Estados Unidos e no Japão causaram a morte de pelo menos 25 pessoas na década de 1990. No Canadá, em 1998, ocorreu a contaminação de aproximadamente 580 pessoas com salmonela em queijos (LOADER; HOBBS, 1999).

O mais grave dos incidentes foi a ocorrência de Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) em 1996 na Inglaterra. A EEB também conhecida como a doença da “vaca louca”; uma doença degenerativa progressiva que afeta o sistema nervoso central de bovinos, transmitida através da ingestão de rações formuladas com produtos de origem animal contaminado (farinha de carne, osso e sangue).

Após esse incidente, a União Europeia criou e regulamentou um conjunto de regras e procedimentos em 1997, cujo objetivo é supervisionar a origem dos animais destinados ao abate para o consumo humano visando o aumento da segurança alimentar, credibilidade dos sistemas de produção e comercialização para os consumidores, através da Instrução Normativa Council Regulation 820/1997, instituindo a Rastreabilidade Bovina. A normativa 820/1997 estabelece a obrigatoriedade da identificação individual de cada animal, etiquetagem dos cortes de carne, informação nutricional, prazo de validade e origem no animal.

Por meio do Regulamento nº 1.760/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de julho de 2000, foi revogada a Resolução 820/97, e ficou estabelecido o regime de identificação e registro de bovinos, também relativo à rotulagem de carne bovina e dos produtos à base de carne bovina.

Esse cenário de exigências ganhou força quando, em janeiro de 2005, a União Europeia tornou obrigatória a rastreabilidade de todos os produtos agroalimentares (Regulamento CE 178/2002), por meio da obrigatoriedade de ações e procedimentos técnicos que permitam identificar e rastrear todos os alimentos desde o seu nascedouro, passando pelos processos de transformação, produção e

armazenamento até a distribuição, fornecendo, assim, informações preciosas para o consumidor (CONCHON; LOPES, 2012).

Por esse motivo, a União Europeia é considerada como o centro das grandes transformações na alimentação humana, pois foram os primeiros países a adotarem medidas rígidas e específicas no controle da origem e processos de produção.

No Brasil, através da Instrução Normativa nº 01/2002, foi instituído o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalino (SISBOV); um sistema de rastreabilidade de carne bovina com o intuito de garantir as exigências do mercado externo e interno. O SISBOV, desde sua criação até os dias atuais, passou por vários ajustes no modo de operação e normativas para apresentar equivalência com os padrões de confiabilidade dos sistemas de rastreabilidade internacionais.

Em junho de 2015, a ANVISA publicou a Resolução RDC nº 24 que obriga todas as empresas da cadeia produtiva de alimentos a terem um Plano de Recolhimento de Produtos e comunicarem, de maneira imediata, a necessidade de realização de um *recall* de produtos após a identificação de um problema. Além disso, as empresas devem garantir a rastreabilidade de seus produtos através da identificação de origem e destino. Em caso de descumprimento da regra, a empresa estará cometendo uma infração à legislação sanitária brasileira, ficando sujeita ao recolhimento obrigatório dos produtos, interdição, cancelamento de autorização e multas.

O objetivo da RDC nº 24/2015 é a aprovação de critérios e procedimentos para o recolhimento de alimentos (inclusive in natura), bebidas e águas envasadas, ingredientes alimentares, matérias primas alimentares, aditivos alimentares, coadjuvantes de tecnologia de fabricação, embalagens e outras matérias em contato com alimentos contaminados, promovendo o fortalecimento do controle sanitário e, responsabilizar as empresas pela oferta de produtos impróprios ao consumo e disciplinar o recolhimento imediato dos alimentos contaminados.

Em fevereiro de 2018 a ANVISA e MAPA estabeleceram a Instrução Normativa Conjunta nº 02/2018, que se aplica aos entes da cadeia de produtos vegetais frescos nacionais e importadas quando destinadas ao consumo humano. O objetivo dessa Instrução Normativa é definir os procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de vegetais frescos para o consumo

humano, com o intuito de realizar o monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos em todo o território nacional.

2.2.2 Rastreabilidade no Brasil

Dentro de um cenário onde as relações comerciais de um país com o restante do mundo estão em constante expansão, torna-se essencial o desenvolvimento de um arcabouço institucional que permita o país defender seus interesses em fóruns internacionais que regulamentam práticas comerciais. Em qualquer relação de comércio internacional existe barreiras tarifárias e não tarifárias que afetam a comercialização.

São exemplos de barreiras tarifárias as taxas de importação e outras taxas, que ocasionam o aumento das taxas aduaneiras sobre os produtos importados com o objetivo de dificultar a entrada de um determinado produto no mercado, favorecendo assim o produto interno e promovendo exportações. Já as barreiras não tarifárias dizem respeito a mecanismos e instrumento de política econômica que afetam a comercialização, como barreiras técnicas, científicas e tecnológicas, que podem ser exemplificadas por: limitações quantitativas, subsídios, restrições ambientais, medidas sanitárias e fitossanitárias, padrão de qualidade, dentre outras.

Nesse contexto de comércio global, o processo de rastreabilidade e certificação de produtos representa uma prática que deve ser implementada para atender as exigências do mercado externo e interno, uma vez que atualmente os consumidores e governos procuram cada vez mais ter informações sobre o processo produtivo e de transporte do produto, e isso pode ser um diferencial para a compra ou não do produto.

Os sistemas de rastreabilidade de produtos vegetais ainda são recentes no Brasil, porém o país tem evoluído rapidamente no quesito, uma vez que as empresas perceberam que a rastreabilidade pode ser considerada uma vantagem de mercado competitiva. Atualmente tem sido desenvolvido sistemas de rastreabilidade e regulação de produtos derivados de organismos geneticamente modificados (OGM) que, segundo KUPIER et. al (2004) citado por TIBOLA (2005), tem dois principais objetivos: a) possibilitar a retirada de alimento derivados de cultivos de OGM, no caso do aparecimento de adversidades não-previsíveis e, b) garantir ao consumidor a opção de escolha entre alimentos contendo ou não OGM.

O processo de implementação adequado de um sistema de rastreabilidade necessita do relacionamento entre práticas de segurança e informações em rótulos. O grande alvo desses sistemas é a garantia da diferenciação de alimentos que apresentam atributos diferentes, através da comprovação confiável e documentada de informações. Para que o sistema seja eficiente ele deve possuir normas e referências de qualidade; procedimentos estabelecidos previamente; relação de insumos liberados e proibidos; estabelecer períodos de carência ou transição; exigências para o produtor guardar os comprovantes de compra e venda; e de auditorias periódicas.

MIRAGLIA et. al (2004) citado por TIBOLA (2005) estabelece que os objetivos de um sistema de rastreabilidade são diversos, dependem dos interesses das partes envolvidas e características dos produtos. Além do marketing, os mais relevantes objetivos são: a) distinguir produtos com diferentes qualidades no mercado; b) rastrear com o propósito de controlar a qualidade e sanidade do produto final, além de realizar o recolhimento do mesmo em caso de incidentes; c) melhorar a administração da cadeia produtiva; d) fornecer dados para estudos epidemiológicos; e f) fornecer informações apropriadas para os consumidores e órgãos oficiais.

A ausência de um programa de rastreabilidade impede a devida responsabilização e a tomada de ações punitivas, preventivas e corretivas no caso de contaminação alimentar. Os programas de rastreabilidade são as únicas ferramentas eficazes para a perfeita identificação da fonte causadora do problema (LIRANI, 2001 citado por LOPES; REZENDE, 2004).

2.2.3 Rastreabilidade da soja no Brasil

A soja é a principal commodity agrícola do país; sua produção crescente tem propiciado ao Brasil grandes volumes de exportações, o que representa um importante papel na economia do país. Além dos problemas externos às propriedades, como por exemplo o sistema de logística precário para o escoamento da produção, essa cadeia produtiva enfrenta outros entraves dentro da área de produção.

Um desses entraves é a utilização de sementes salvas e sementes piratas. O primeiro tipo representa aquelas que podem ser salvas de uma safra para outra

para uso próprio; enquanto o segundo tipo representa grãos de soja colhidos e revendidos ilegalmente como semente sem qualquer tipo de fiscalização, procedência, registro junto ao MAPA ou garantias.

Segundo Cleber Oliveira Soares, diretor de inovação e tecnologia da Embrapa, o mercado da soja é

“Interessante para a agricultura brasileira, com possibilidade de bonificação, mas que demandará cada vez mais transparência, rastreabilidade e garantias de origem e qualidade em todas etapas do processo. (Cleber Oliveira Soares, 2018).”

A cadeia de abastecimento da soja engloba processos como: a produção, compra, distribuição, transformação da soja (em farelo, óleo e outros), armazenamento, venda do produto (REIS, 2015) e consumo. Segundo THAKUR (2010), os produtores, atravessadores, processadores e consumidores, são os principais *stakeholders* nessa cadeia de abastecimento. Dentro do âmbito da rastreabilidade, as informações sobre o processo produtivo devem ser coletadas nos três primeiros, para que o último as tenha disponíveis no momento de compra.

São exemplos de informações a ser coletadas no primeiro elo (produtores) da cadeia: área de plantio; semente utilizada (OGM ou convencional); incidência de doenças, pragas e plantas daninhas e as respectivas medidas de controle; práticas culturais; colheita; período de armazenamento inicial e data de venda. No segundo elo (atravessadores), deve ser coletada informações sobre a qualidade e quantidade de produto recebido; identificação do produtor; teor de umidade; tipo de produto; data de entrega; quantidade a ser transportada e data de transporte. E, no terceiro elo (processadores), deve-se ter informações sobre a qualidade do produto entregue; condições de produção no campo; tipo de processamento a ser feito; qualidade do produto final; data de validade e outras (THAKUR, 2010). Em posse dessas informações, os consumidores terão um melhor conhecimento que influenciará sua capacidade de decisão sobre o produto.

Os produtos derivados de soja convencional e soja OGM são diferentes em termos econômicos, sociais e sustentáveis dentro da cadeia de produção (GAIÁN-CREMASCHI, 2015). E, é esperado que eles recebam um tratamento diferente no momento de comercialização, de acordo com suas características. Sistemas de

rastreabilidade e certificação têm sido usados atualmente para essa diferenciação (SUNDKVIST, 2005)

Para Rodrigo Alves, CEO do Genesis Group, uma das principais empresas de rastreabilidade, certificação e auditoria do Brasil, a identificação de produtos é uma tendência mundial. E mais especificamente no caso da soja, ele cita que o produtor tem participação total no processo de rastreabilidade, uma vez que ele deve optar no momento de compra da semente, se será soja convencional ou OGM, levando em consideração qual tipo de mercado ele quer atender.

Através da utilização da rastreabilidade e certificação é possível acompanhar toda a cadeia da soja, podendo acessar a qualquer momento as mais diversas informações sobre o produto. Desde qual tipo de semente foi usado, onde foi produzida, quais as condições de produção, aplicação de tratamentos fitossanitários, qual o destino final, e outras. Como no Brasil é cultivada a soja convencional e a transgênica, e hoje em dia, diversos mercados e consumidores passaram a preferir consumir produtos não geneticamente modificados, a rastreabilidade se torna essencial no fornecimento dessas informações.

Na safra 2017/18 o volume de soja com certificado socioambiental RTRS cresceu 21% em comparação com a safra anterior, atingindo um volume de 4 milhões de toneladas. Perto do total produzido pelo país, o volume ainda é pequeno, porém existe uma tendência crescente deste nicho de mercado aliado a mudança de prioridades dos consumidores e maior preocupação com a sustentabilidade. O processo de certificação RTRS pode englobar todos os elos da cadeia produtiva da soja, desde os produtores até os comerciantes, e garante que o produto é originário de um processo ambientalmente correto, socialmente adequado e economicamente viável.

Esta certificação está baseada no Padrão RTRS de Produção de Soja Responsável, que possui diversos requisitos que devem ser cumpridos pelo produtor que busca a certificação, cuja validade é de 5 anos. Segundo Cid Sanches, especialista da Associação Internacional RTRS de Soja Responsável no Brasil, os produtores com a certificação RTRS podem ganhar de 2 a 5 dólares adicionais por tonelada de soja, pagos pelas indústrias alimentícias que prezam pela utilização de um produto diferenciado.

2.2.4 Rastreabilidade como vantagem competitiva

Com as mudanças de comportamento do consumidor no setor alimentício, passou a ser mais valorizado aspectos de produtos antes pouco observados, como por exemplo, a segurança alimentar, higiene, qualidade, confiabilidade do produto, método e local de produção.

Dentro de qualquer mercado, quem dita as regras de consumo são os consumidores ao pressionar os agentes envolvidos (empresas e governo) a adaptarem os produtos e serviços de acordo com as suas necessidades. Uma vez que o consumidor é o elo final de qualquer cadeia de produção, cabe aos setores realizarem as mudanças que afetam, em maior ou menor grau, o seu comportamento de compra e, é por esse motivo que cada vez mais as empresas buscam investir em segurança alimentar em conjunto com processos de industrialização para aumentar seu espaço de mercado. Em adição a isso, ao promover um produto seguro, aumenta sua recompensa futura condicionada pela reputação de imagem (SPERS et. al., 2004; MACHADO, 2005). Ao implantar um sistema de rastreamento a empresa passa a ter maior controle dos riscos e, assim pode maximizar seus resultados, além de oferecer um produto diferenciado e seguro ao consumidor, aumentando a confiabilidade do mesmo.

Segundo CONCEIÇÃO et. al. (2005) e CHAPAVAL et. al. (2008), a rastreabilidade estabelece relações como uma vantagem competitiva por constituir um instrumento fundamental da gestão de risco e qualidade através do monitoramento e controle de sistemas de avaliação de conformidade, garantia da oferta de alimentos inócuos a saúde humana e prevenção da propagação de pontos críticos de contaminação.

2.2.5 Vantagens e benefícios da rastreabilidade

As vantagens e benefícios da rastreabilidade pode ser dividida em algumas categorias citadas e exemplificadas abaixo.

Tabela 1 Vantagens e benefícios da rastreabilidade de produtos

CONSUMIDORES:
Aumento da confiança dos consumidores nos alimentos e redução das reclamações quanto à qualidade e segurança do alimento;
Promover a escolha de alimentos por atributos específicos de qualidade do produto

– como no caso de consumidores que possuem algum tipo de alergia ou restrição alimentar;
Permite que o consumidor opte por produtos de empresas que causem menor impacto ambiental, que possuam projetos na área de bem-estar animal, que investem em projetos sociais, entre outros;
Rapidez e eficácia na retirada de produtos do mercado em caso de situação de risco; e,
Estimula a concorrência por meio da diferenciação da qualidade.
CADEIA PRODUTIVA:
Promove o diagnóstico de problemas na produção e na imputação de responsabilidade;
Agrega valor a qualidade da gestão da cadeia de abastecimento através da redução de assimetria de informações e custos logísticos;
Favorece o cumprimento da legislação vigente sobre os processos;
Permite o rastreamento da origem dos produtos, minimiza os custos associados ao <i>recall</i> de produtos e melhora o feedback dos produtores de alimentos;
Favorece o estreitamento da relação entre os fornecedores e demais elos da cadeia;
Pode ser uma ferramenta para o gerenciamento e controle de processos de operação; e,
Aumenta a transparência e confiabilidade na cadeia de abastecimento.
GOVERNOS:
Proteção da saúde do consumidor, pois possibilita a retirada do mercado de produtos que representem um risco real;
Oferece o controle sobre animais e doenças relacionadas com alimentação
Auxiliar prevenir fraudes em casos nos quais análises não podem ser utilizadas para comprovar autenticidade de uma informação – especialmente em casos onde a característica do produto depende exclusivamente da sua origem ou forma de produção e não pode ser mensurável no produto final, como no caso de alimentos orgânicos;
Permite que as autoridades identifiquem produtos contaminados ou perigosos e os retire do mercado de forma mais rápida e eficiente;
Permite a disponibilidade de dados científicos para pesquisa, com o intuito de identificar possíveis incidentes envolvendo a contaminação de alimentos

Possibilidade de controle e proteção dos consumidores e animais em emergências, como por exemplo a contaminação de solos, águas ou matérias primas; e,
Facilidade nas ações de vigilância epidemiológica, ajudando a controlar e erradicar doenças que causem prejuízo econômico, identificando rapidamente fontes de doenças e rebanhos afetados.
DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PARA EMPRESAS:
Melhorar a competitividade dos membros da cadeia de abastecimento, já que a rastreabilidade tem capacidade promocional, fortalecendo a imagem na empresa
Proteção da marca e reputação da empresa
Reduz o volume, custo, frequência e gravidade dos produtos recolhidos como o resultado do aumento da capacidade de detectar a vulnerabilidade em fases iniciais do processo de produção;
Valorização dos atributos de processos diferenciados – como por exemplo a produção agroecológica, criação ao ar livre, produções ambientalmente e socialmente corretas;
Motivação para implantação de iniciativas de sustentabilidade na produção de alimentos e distribuição, pois os dados da rastreabilidade podem ser usados para assegurar que os alimentos vêm de origens adequadas.

Fonte: Adaptado de CONCHON, 2012 e PAPANIPASSU.

2.3. CERTIFICAÇÃO

A classificação de um produto engloba procedimentos através dos quais uma entidade certificadora imparcial e independente, credenciada junto ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) atesta que um produto ou processo atende a todos os requisitos pré-estabelecidos. Para realizar o credenciamento, a empresa deve cumprir os requisitos e critérios estabelecidos pelo MAPA, como por exemplo possuir técnico habilitado pelo MAPA como classificador de produtos vegetais, estrutura e materiais adequados para as análises, entre outros.

A Lei nº 9.972, de 25 de março de 2000, que institui o processo de classificação de produtos de origem vegetal estabelece que

“Entende-se por classificação o ato de determinar as qualidades intrínsecas e extrínsecas de um produto

vegetal, com base em padrões oficiais, físicos ou descritos (Lei nº 9.972/2000)”.

Esta mesma Lei também obriga que os produtos de origem vegetal sejam classificados nos seguintes casos:

- I. Quando os produtos são destinados diretamente à alimentação humana; ou seja, quando os produtos vegetais estão em condições de serem oferecidos ao consumidor final;
- II. Nas operações de compra e venda do poder público; por exemplo, quando os produtos vegetais são comprados pelas Prefeituras Municipais para a merenda escolar, ou nas compras do Governo do Estado, ou nos Programas do Governo Federal de compra e venda desses produtos (Fome Zero, Programa de Garantia de Preço Mínimo, entre outros);
- III. Nos portos, aeroportos e postos de fronteiras, quando da importação; para garantir que os produtos importados entrem no país com a mesma qualidade dos que são produzidos aqui.

Entretanto, uma produção certificada não proporciona garantias de que o produto seja rastreável, porém, todo produto rastreado deve passar por um processo de certificação do sistema. O MAPA possui Padrões Oficiais de Classificação para mais de sessenta produtos vegetais, dentre eles fibras (juta, algodão), grãos (arroz, feijão, milho, soja, ervilha), óleos (de soja, de milho, de girassol), farinhas (de mandioca, de trigo), produtos hortícolas (abacaxi, banana, alho, batata, cebola, kiwi, maçã) e outros (tabaco, pimenta do reino, castanha do Brasil, amêndoas, castanha de caju). No Padrão Oficial de Classificação estão definidos todos os critérios e especificações de identidade, qualidade, amostragem, modo de apresentação, marcação e rotulagem desses produtos.

As Boas Práticas Agrícolas e de Fabricação são um conjunto de normas, princípios e recomendações técnicas que devem ser aplicadas na produção, processamento e transporte de alimentos, visando a proteção do meio ambiente, a saúde do consumidor e melhorar as condições dos trabalhadores e suas famílias.

Outro ponto importante dentro do sistema de rastreabilidade e certificação é a rotulagem do produto. Sua importância está relacionada com o fato de demonstrar os registros feitos ao longo da cadeia produtiva e em assegurar a qualidade ao consumidor, fornecendo as informações requeridas. Os rótulos devem realizar a

identificação do produto de forma única, sem erros e de forma permanente. A identificação deve estar interligada a um sistema de armazenamento de dados, que todos os envolvidos na cadeia produtiva, inclusive os consumidores, possam acessar caso seja necessário.

2.3.1 Certificação no Brasil

Atualmente existem diversos tipos de certificação no mundo e no Brasil. Estas certificações e programas tomam como base a segurança dos alimentos, levando em consideração os perigos e riscos de um processo, através de registros realizados periodicamente para monitoramento e controle.

Em cada parte do mundo existem certificações de maior peso, que tornam a empresa que a possui diferenciada das demais. A tendência dos próximos anos é que essas certificações não serão mais um diferencial, e sim apenas o mínimo para comercializar os produtos seja onde for.

Cada uma das certificações atinge elos diferentes da cadeia produtiva, porém todas têm em comum três pontos básicos: a) um sistema de Gestão da Segurança Alimentar; b) Boas Práticas Agrícolas, Boas Práticas de Fabricação, Boas Práticas de Distribuição e Análise de Perigos de Segurança Alimentar; e c) Rastreabilidade e *recall*.

No Brasil, as certificações mais relevantes são:

2.3.1.1 HACCP/APPCC

A Hazard Analysis Critical Control Point ou Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle é um sistema de controle que aborda a segurança do alimento através da análise e controle dos riscos físicos, químicos e biológicos que podem causar danos à saúde dos consumidores, desde a produção da matéria prima, suprimento, manuseio, fabricação, distribuição e consumo do produto acabado.

O sistema APPCC atende aos requisitos da Comissão do Codex Alimentarius, estabelecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização das Nações Unidas (ONU) para Alimentação e Agricultura, que reúne as normas e códigos de práticas alimentares internacionais para garantir o comércio justo. Essa certificação é obrigatória em diversos países, incluindo os EUA e União Europeia.

O APPCC possui sete princípios descritos abaixo:

Princípio 1 – Identificação e análise dos perigos: nessa etapa deve ser observado todo o processo de produção do alimento e a identificação de todos os perigos que ele pode vir a apresentar ao consumidor. É recomendado observar quais os ingredientes são utilizados na fabricação do produto, se é utilizado algum tipo de corante, quais as técnicas de conservação utilizadas, quais são as condições de distribuição e uso, qual o tempo de prateleira do produto, observar se existe alguma falha no produto e qual o tipo de consumidor irá utilizar o produto. Também nessa etapa deve ser classificado o tipo de perigo quanto o risco e severidade, e criado medidas preventivas para evitar que o perigo atinja o produto.

Princípio 2 – Identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC): são pontos localizados no processo de produção que são críticos à segurança do alimento. É recomendado a utilização de um diagrama decisório com perguntas que ajudam a visualizar o processo produtivo, onde pode aparecer perigos e como podem ser controlados. São nesses pontos críticos de controle que deve ser aplicado as medidas preventivas de controle definidas anteriormente.

Princípio 3 – Estabelecimento dos limites críticos: os limites críticos são os valores máximos ou mínimos atribuídos aos parâmetros físicos ou químicos selecionados para controlar os pontos críticos. São exemplos: pH, teor de substâncias químicas, temperatura, tempo e atividade de água. Quando os limites críticos não são atendidos, significa que não é possível garantir a segurança do alimento que está sendo analisado.

Princípio 4 – Estabelecimento dos procedimentos de monitoração: é nesse momento que devem ser observados os pontos críticos de controle, relativa aos seus limites críticos que foram estabelecidos no Princípio 3. Deve ser definido o que vai ser monitorado, quando e como será feito o monitoramento e quem irá realizar a atividade.

Princípio 5 – Estabelecimento das ações corretivas: nessa etapa deve ser definido as ações que podem corrigir o que durante o monitoramento estava errado. As ações corretivas devem ser feitas especificamente para cada ponto crítico estabelecido.

Princípio 6 – Estabelecimento dos procedimentos de verificação: nesse princípio deve ser verificado se o processo de monitoramento e ações corretivas estão sendo empregadas corretamente. É útil para perceber se algumas

determinações estão muito rigorosas ou fora da realidade. A verificação pode ser feita todos os dias ou em dias previamente escolhidos aleatoriamente para constatar que o APPCC está funcionando corretamente. Esse processo pode ser feito utilizando um cronograma de datas, fluxograma dos procedimentos operacionais, registros de monitoramento, ocorrência de medidas corretivas, análise de amostras, conferência dos pontos críticos e revisão dos limites críticos.

Princípio 7 – Estabelecimento dos procedimentos de registro: aqui deve ser estabelecido de qual maneira será registrado todas as etapas do APPCC. Pode ser usado tabelas, planilhas, relatório e similares.

2.3.1.2 Sistema de Produção Integrada

O Sistema de Produção Integrada é focado na adequação dos processos produtivos para a obtenção de origem vegetal e animal de qualidade, com níveis de resíduos de agrotóxicos e contaminantes em conformidade com o que estabelece a legislação sanitária. Para isso, é necessário a aplicação de boas práticas agrícolas, favorecendo o uso de recursos naturais e a substituição de insumos poluentes, garantindo a sustentabilidade e a rastreabilidade da produção agrícola na etapa primária da cadeia produtiva.

A Produção Integrada tem como estrutura básica as Boas Práticas Agrícolas, previstas nas Normas Técnicas Específicas e documentos auxiliares, como manuais, grades de agrotóxicos, cadernos de campo e de beneficiamento que promovem o atendimento e o respaldo aos marcos regulatórios oficiais do País. Tais procedimentos visam oferecer garantias de eficácia na adoção das BPA, com ganhos de sustentabilidade, da conservação ambiental, de governança da produtividade, da competitividade e dos riscos quanto à segurança do agricultor, dos trabalhadores, e especialmente à saúde do consumidor.



Figura 1. Selo oficial do Sistema de Produção Integrada

É o tipo de certificação mais utilizado pelos produtores rurais brasileiros, principalmente para a fruticultura. Aquele produtor que atender todos os requerimentos deste processo receberá a certificação através do selo oficial “Brasil Certificado”.

2.3.1.3 Certificação Orgânica

A certificação de produtos orgânicos foi estabelecida pela Lei 10.831/2003 e regulamentada pelo Decreto 6.323/2007. Para que um produto seja rotulado e vendido no Brasil como “orgânico” é obrigatório que a unidade de produção passe por um dos três mecanismos de garantia da qualidade orgânica – certificação por auditoria, certificação participativa ou estar vinculada à uma organização de controle social.

O MAPA estabelece o conjunto de regras e requisitos que devem ser cumpridos para cada tipo de produção orgânica: produção primária animal, produção primária vegetal, extrativismo sustentável, processamento de produtos de origem animal, processamento de produtos de origem vegetal, dentre outros.

A produção orgânica deve atender toda a regulamentação técnica específica e legislação nacional correlata, quando aplicável. Os critérios para a produção orgânica são estabelecidos por meio de Instruções Normativas, sobre as quais os produtores devem se manter atualizados.

As Instruções Normativas fornecem orientações para as práticas de manejo em sistemas orgânicos de produção, estabelecem quais produtos podem ser utilizados para correção do solo, controle de pragas e doenças, alimentação e manejo dos animais, dentre outros temas.

O produtor ou grupo de produtores que cumprirem todos os requisitos aplicáveis, após avaliação do INT, tem permissão para utilizar o Selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg) e rotular seu produto como orgânico e recebe um certificado válido por 1 ano a partir da data de sua concessão.



Figura 2. Selo oficial da Certificação Orgânica

3. DISCUSSÃO

Há duas categorias de instrumentos capazes de gerar e conservar a ideia de um produto de qualidade na cabeça do consumidor: a) os mecanismos de reputação – dependentes da imagem de marca que vai sendo construída no próprio mercado pela repetição das compras, onde quanto maior a reputação de uma marca de produto, maior é o prejuízo se a mesma for ameaçada, e, b) os sistemas de rastreabilidade e certificação – um sinal de qualidade fornecido por instituições formais e independentes (MACHADO, 2005).

A rastreabilidade de alimentos é definida por BOSONA e GERBRESENBET (2013) como uma parte do manejo logístico que recolhe, armazena e transmite informações adequadas sobre alimentos e sua produção em todos os estágios de uma cadeia de abastecimento alimentícia, onde o pode ser conferida o controle de qualidade e segurança do alimento em qualquer momento.

Ela surgiu através da necessidade de saber a localização de um determinado produto dentro da cadeia logística. E, representa a capacidade de recuperação do histórico ou da localização de um produto através de números de identificação. Sua principal importância é atender a demanda das autoridades e mercados mundiais em monitorar e rastrear seus produtos ao longo da cadeia de produção.

A garantia da qualidade do produto final, aliada à redução de custos, falhas operacionais e prevenção de *recall* são alguns dos fatores que incentivam empresas buscarem por certificações e controle de qualidade. As auditorias, controles e inspeções de qualidade tornam possível o monitoramento dos produtos e processos, e, as certificações complementam este monitoramento ao trazer credibilidade a empresa certificada.

Através da maior organização e controle de processos; redução de falhas operacionais e perdas, os parâmetros das certificações viabilizam a identificação e acompanhamento de Pontos Críticos de Controle, o cumprimento de legislações a análise contínua das melhorias de um processo. Por estarem fundamentadas em requisitos que incentivam a busca por fontes seguras e sustentáveis, as normas, selos de qualidade, Boas Práticas Agrícolas e de Fabricação tem seu papel em reeducar a cadeia de abastecimento sobre a importância de produções transparentes, confiáveis tecnicamente, seguras e ambientalmente conscientes.

O conjunto estabelecido entre o processo de rastreabilidade e o de certificação permite o acesso a diversas informações sobre a produção, manejo no campo, unidades de processamento e embalagem, pontos de distribuição e consumo, tornando-se um instrumento de monitoramento e controle de sistemas fundamental dentro do mercado consumidor atual, evitando a propagação de pontos críticos de contaminação. Além disso, esse processo tende a tornar mais sutis as barreiras comerciais não tarifárias de produtos, como por exemplo as restrições ambientais, sociais, sanitárias e padrões de qualidade.

A utilização de um sistema de rastreabilidade eficiente melhora a habilidade de implementar programas confiáveis de qualidade e segurança de produtos. Como resultado, as informações disponíveis sobre os produtos permitem a melhor gestão de risco negócios dentro do mercado agrícola e alimentício, e reações mais rápidas em caso de emergências, *recall* ou escassez de produto. Um sistema de rastreabilidade eficaz pode diminuir o tempo de resposta quando ocorre epidemia de doença animal e de plantas, ao promover acesso rápido à informações confiáveis necessárias para a determinação da fonte do problema e produtos afetados (ITC, 2015).

Uma das principais razões de implementação da rastreabilidade é a conexão entre os elos da cadeia produtiva, que permite um fluxo de informações para todo o mercado. Empresas que buscam oferecer soluções inovadoras aos seus clientes encontram na rastreabilidade uma alternativa de diferenciação de produto e contribuição para a gestão integrada do seu negócio.

Para que um sistema de rastreamento e certificação seja eficiente é necessário que ele atenda três requisitos: a) o produto deve estar devidamente identificado; b) a origem do produto deve ser conhecida e, c) o destino do produto deve estar definido. Uma vez definido esses requerimentos, é necessário criar um código único e individual para atrelar ao produto.

Atualmente existem diversos meios de monitoramento de produtos rastreados, e talvez o mais simples deles é a leitura de código QR, ou seja, um código de barras bidimensional que pode facilmente ser escaneado utilizando a câmera de telefones celulares. O código pode ser convertido em texto, endereço URI, número de telefone, localização georreferenciada, um e-mail ou SMS. Em produtos rastreados munidos de código QR, ao escanear o mesmo, o consumidor pode obter as informações de origem, destino, descrição, imagens e vídeos do

produto, além de acompanhar o trajeto do produto até o mercado e obter mais informações sobre o sistema de produção e certificações, permitindo um maior conhecimento do produto.



Figura 3. Exemplo de Código QR

Durante a inspeção de qualidade de um produto é possível obter informações sobre o mesmo de forma fácil, através da leitura do código de rastreabilidade, facilitando o processo de controle de qualidade através do check-list dos critérios previamente definidos, além de manter o histórico do controle de qualidade. Com essas informações, a empresa pode criar indicadores de desempenho e qualidade para auxiliar no monitoramento e tomada de decisão estratégicas.

A rastreabilidade reflete também um alto nível organizacional de uma empresa. Ter todos os processos otimizados, automatizados e detalhados evidencia o alto nível de gerenciamento, colocando a sua empresa como uma referência no mercado. Com uma base de dados completa sobre os produtos, em casos de incidentes e necessidade de *recall*, a resposta da empresa será mais rápida, uma vez que é possível ter o conhecimento da origem e destino do produto, e informações detalhadas sobre o processamento e transporte, identificando qual etapa não ocorreu de forma correta. E, ao saber quem são seus fornecedores o processo de gestão de qualidade e qualificação de um produto através acompanhamento de pedidos e avaliação de desempenho dos fornecedores é mais eficiente.

Outra alternativa interessante para as empresas é o estabelecimento de uma comunicação eficiente com seus consumidores. O principal objetivo dessa prática é adquirir conhecimento sobre as exigências dos consumidores, suas preferências, comportamento e opiniões sobre os produtos para que a empresa se posicione adequadamente, a fim de saciar esses desejos e aumentar a confiabilidade do consumidor. Através da rastreabilidade é possível iniciar essa comunicação, ao informar dados sobre o produto, como por exemplo sua origem, processo produtivo,

diferenciais, certificações de qualidade, curiosidades, entre outros e permitir que os consumidores comentem sobre o produto.

O processo de gestão de estoque, que utiliza o rastreamento de produtos agiliza os processos de envio, recebimento e controle dos preços de compra e venda. Além disso, pode ser integrada a operações contábeis, como a emissão de notas fiscais.

O controle de qualidade de alimentos pode ser definido com o conjunto de medidas que visam garantir a qualidade e a segurança dos alimentos em todas as etapas de manuseio, transporte e processamento, desde a sua origem, no campo, até a sua distribuição nos supermercados. Ao ter a rastreabilidade vinculada ao controle de qualidade, a busca de histórico e monitoramento dos processos ocorrerá de forma automática e facilitará a tomada de ação em casos de *recall* de produtos, comunicação com fornecedores e otimização dos processos de gestão. Além disso, a rastreabilidade pode reduzir o *recall* de produtos de 50 a 95% em alguns casos, reduzindo então o volume de produto que seria inutilizado na ausência de um sistema de rastreabilidade (ITC, 2015).

Uma empresa que possui um controle de qualidade eficiente será reconhecida pela excelência de qualidade dos produtos, terá clientes fidelizados e satisfeitos com a marca, o que ocasionará em maior faturamento para a empresa. Ainda segundo o International Trade Center (ITC), sistemas de rastreabilidade permitem que empresas tomem melhores decisões, devido a maior quantidade de informação disponível, promovendo uma maior inserção de mercado e redução em custos de operação. Em conjunto com sistemas de certificação, a rastreabilidade enfatiza a prevenção ao invés da reação em resposta a crises dentro do setor.

As informações obtidas pelo sistema de rastreabilidade permitem que empresas utilizem seus recursos e processos de forma mais eficaz e aumentar seus rendimentos a longo termo. Se empregado corretamente, a rastreabilidade pode reduzir as perdas oriundas de produtos obsoletos, facilitar a identificação de processos com problemas e aumentar a eficácia de operações logísticas.

Porém, o processo de implantação da rastreabilidade possui desafios a serem superados. Sistemas de rastreabilidade e certificação demandam investimento financeiro, uso de novas tecnologias, *softwares*, treinamento de funcionários, modificações em processos operacionais e outros. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, nem sempre é percebido o benefício a longo prazo

que esse investimento irá trazer, como os benefícios já citados ao longo deste trabalho.

Empresas com a intenção de exportar seus produtos devem possuir um sistema confiável de rastreabilidade, através da coleta e disponibilização de informações, demonstrando seu interesse em atingir os requerimentos do comprador. Em cadeias de produção pequenas, pode ser mais complicado adquirir a melhor orientação e treinamento sobre o processo. Além disso, devido a globalização, o mercado está em constante modificação, e, isso ocasiona mudanças constantes em documentação e requerimentos dos compradores podendo dificultar o processo de venda, ou estender o tempo investido na atividade.

A rastreabilidade é um dos componentes dentro de vários com o intuito de garantir um manejo eficiente de uma cadeia de abastecimento, de qualidade ou diferenciação de um produto. A segurança alimentar não é alcançada através apenas do sistema de rastreabilidade. É necessário que exista um sistema de controle de segurança eficaz, baseando em APPCC, Boas Práticas Agrícolas, de Fabricação e de Higiene. Dentro de uma economia altamente competitivas e globalizada, os principais mercados exigem a rastreabilidade do produto, devido questões de biossegurança, segurança alimentar e física, proteção da marca e outras.

Os sistemas de rastreabilidade possuem algumas desvantagens operacionais. Como no caso da soja, produto vegetal abordado neste trabalho, que é vendida principalmente como grãos, sem nenhum tipo de processamento, normalmente ocorre a mistura de diversos lotes do produto antes da sua exportação. Essa mistura ocorre, pois, as quantidades exigidas pelo comprador são grandes, e nem sempre é possível obter a mercadoria de um mesmo produtor. Porém, é necessário o recolhimento das informações sobre cada lote e este requerimento pode limitar o número de potenciais fornecedores em relação ao tamanho e eficácia do sistema de rastreabilidade por eles utilizados. O que acaba prejudicando produtores de pequena escala, uma vez que nem sempre podem garantir o fornecimento das informações ou manter os padrões de rastreabilidade exigidos pelo comprador.

De uma forma geral, sistemas de rastreabilidade favorecem produtores de grande escala ou verticalizados. O volume de informação que deve ser armazenado e disponível para verificações imediatas é considerável. Se o sistema de

rastreabilidade atua como uma garantia de que certos padrões estão sendo atendidos, então é necessário estar em uma posição que permita a demonstração de como esses padrões estão sendo implementados (ITC, 2015).

Sem dúvidas, estes são custos adicionais do sistema que possivelmente impedem a implementação da atividade em países em desenvolvimento. Segundo o ITC, é mais fácil o gerenciamento de sistemas de rastreabilidade dentro de empresas individuais, onde as informações estão disponíveis em um único formato para todos os participantes no processo de produção, desde a semente até a fazenda e o consumidor. As pequenas empresas tendem a focar apenas no mercado local, com requisitos menos rigorosos de rastreabilidade. Entretanto, essa prática não é sustentável por muito tempo, pois as mudanças no comportamento dos consumidores estão acontecendo rapidamente, e o quanto mais rápido as empresas começarem a implementar sistemas de rastreabilidade, melhores serão os benefícios à longo prazo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rastreabilidade e certificação não podem mais ser entendidas apenas como medidas regulatórias ou diferencial de mercado. Como consequência da globalização, essa prática possui a tendência de se tornar no futuro um pré-requisito para a comercialização de qualquer produto.

No Brasil, os sistemas de rastreabilidade de produtos vegetais são recentes, mas as empresas têm evoluído rapidamente para garantir que sejam atingidas todas as exigências de segurança alimentar e socioambientais exigidas pelo mercado consumidor. A soja, por ser uma das principais commodities do país, já utiliza sistemas rastreabilidade em toda sua cadeia de abastecimento, desde a semeadura no campo até a venda para mercados internacionais.

Porém, ainda existem barreiras para a implantação de sistemas de rastreabilidade, como por exemplo a necessidade de altos investimentos, tecnologia escassa, falta de conhecimento do público sobre o assunto (relacionado com a análise, interpretação e uso dessa informação), e por consequência, pouca mão de obra especializada no assunto (RAUTA, 2017).

O maior benefício da implementação da rastreabilidade é possibilidade de todos os elos de uma cadeia produtiva acessar as informações sobre o produto de forma fácil e rápida, porém é imprescindível que haja confiabilidade nas informações e dados disponibilizados.

Seguindo o processo de maior valorização e demanda dos consumidores por alimentos saudáveis, não geneticamente modificados, livres de patógenos e substância tóxicas para o ser humano, o emprego da rastreabilidade e certificação passaram a constituir uma ferramenta importantíssima no processo de competitividade e agregação de valor ao produto.

A aplicação de tecnologias especificamente desenvolvidas para a rastreabilidade e certificação é essencial para o desenvolvimento de uma cadeia de produção e abastecimento interdependente, que preze por práticas sustentáveis e conscientes beneficia toda a sociedade – desde o produtor até o consumidor final. No Brasil, as principais certificações utilizadas são a HACCP, Certificação Orgânica e Produção Integrada.

A rastreabilidade cria a oportunidade de novas pesquisas direcionadas ao desenvolvimento de novas ferramentas, sistemas, métodos e forma de aplicação. No Brasil, é necessário o aperfeiçoamento e intensificação de pesquisas relacionadas

ao assunto, principalmente no que diz respeito ao seu entendimento e importância para a sociedade em geral, no intuito de aumentar o uso da técnica. Além destas, pesquisas de campo e estudos de caso abordando outros produtos de origem vegetal, a utilização da técnica em diferentes regiões do Brasil e estudos comparativos entre a rastreabilidade de certificação no Brasil e outros países são alguns dos tópicos que podem ser desenvolvidos em trabalhos futuros.

5. REFERÊNCIAS

ABCHIT, A. de M. **Percepções dos consumidores locais sobre a carne bovina certificada e rastreada**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios), Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ABRANTES, T. 7 casos de contaminação de alimentos que deram o que falar. **Exame**, São Paulo. 13 set 2016. Disponível em <<https://exame.abril.com.br/negocios/7-casos-de-contaminacao-de-alimentos-que-deram-o-que-falar/>> Acesso em: 24 junho 2018.

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. **UNB**, Brasília, DF. Disponível em <<http://www.cdt.unb.br/telecentros/appcc/>> Acesso em 05 jun 2018.

BOSONA, T., GEBRESENBET, G. Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. **Food Control**, 33(1), 32–48, 2013.

BRASIL. Instrução normativa conjunta nº 2, de 07 de fevereiro de 2018. Definição dos procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, para fins de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos, em todo o território nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, 08 de fevereiro de 2018. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/normativos-dipov/inc-02_2018-rastreabilidade.pdf> Acesso em: 25 jun 2018.

BRASIL. Instrução normativa nº 01, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV). **Diário Oficial da União**. Brasília, 10 de janeiro de 2002. Disponível em <<http://www.syrastro.com.br/legislacao/IN%2001%20de%2010.01.2002.pdf>> Acesso em 25 jun 2018.

BRASIL. Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000. Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 25 de maio de 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9972.htm?TSPD_101_R0=082c8431f90c4b65ce05a0bbd7d667e4z9w0000000000000000b03472bbffff00000000000000000000000005b300e2000d1a76305> Acesso em: 24 jun 2018.

BRASIL. **Qualidade dos produtos vegetais**. Brasília, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. Cartilha, 64 p.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 24, de 08 de junho de 2015. Dispõe sobre o recolhimento de alimentos e sua comunicação à Anvisa e consumidores. **Diário Oficial da União**. Brasília, 09 de junho de 2015. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2968795/RDC_24_2015_COMP.pdf/d0d99450-1152-4f7a-91b9-1130fcb17fa2> Acesso em: 25 jun 2018.

BRETAS, V. Os alimentos com maior risco de contaminação por agrotóxicos. **Exame**, São Paulo, 28 nov 2016. Disponível em <<https://exame.abril.com.br/brasil/os-alimentos-com-maior-risco-de-contaminacao-por-agrotoxicos/>> Acesso em: 24 jun 2018.

CHAPAVAL, L.; ALVES, F. S. F. (2008). Rastreabilidade na Produção de Leite de Cabra: Diferencial para um Agronegócio Sustentável. **ANCO: Agência de Notícias de Caprinos e Ovino**. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/92886/1/Midia-Rastreabilidade-na-Producao-de-Leite-de-Cabra.pdf>> Acesso em: 25 jun 2018.

CHEN, M. F. Consumer trust in food safety—a multidisciplinary approach and empirical evidence from Taiwan. **Risk Analysis**, 28(6), 1553–1569, 2008.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira – grãos. **CONAB**, Brasília, DF, vol. 5, safra 2017/2018, nº 10, jul 2018.

CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da; BARROS, A. L. M. de. Certificação e rastreabilidade no agronegócio: instrumentos cada vez mais necessários. **IPEA**. Brasília, 2005. (Texto para Discussão, n. 1122).

CONCHON, F. L.; LOPES, M. A. **Rastreabilidade e segurança alimentar**. Lavras: UFLA – Governo do Brasil, 2012. Boletim técnico nº 91, 25 f.

DANDAGE, K.; BADIA-MELIS, R.; RUIZ-GARCÍA, L. Indian perspective in food traceability: A review. **Food Control**, 71, 217–227, 2017.

EMBRAPA. Soja em números (Safra 2017/2018). Maio 2018. **Embrapa Soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>> Acesso em 05 ago 2018.

ESPÍNDOLA, C. J.; CUNHA, R. C. C. A dinâmica geoeconômica recente a cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo. **GeoTextos**, vol. 11, nº 1, p. 217-238, jul, 2015.

ESTEVÃO, D. CEPTIS e Embrapa assinam acordo de cooperação para projetos de rastreabilidade segura na soja. **EMBRAPA**, Brasília, DF. 18 jun 2018. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/35029496/ceptis-e-embrapa-assinam-acordo-de-cooperacao-para-projetos-de-rastreabilidade-segura-na-soja>> Acesso em 05 ago 2018.

EUROPEAN UNION. Council Regulation (CE) nº 820/1997 of the European Parliament and of the Council of 21 April 1997 establishing a system for the identification and registration of bovine animals and regarding the labelling of beef and beef products. **Official Journal of the European Communities**, 07 May 1997. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A31997R0820>> Acesso em: 25 jun 2018.

EUROPEAN UNION. Regulation (EC) No 1760/2000 of the European Parliament and of the Council of 17 July 2000 establishing a system for the identification and

registration of bovine animals and regarding the labelling of beef and beef products and repealing Council Regulation (EC) No 820/97. **Official Journal of the European Communities**, 11 of August 2000. Disponível em <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000R1760&from=EN>> Acesso em 25 jun 2018.

EUROPEAN UNION. Regulation (EC) n° 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. **Official Journal of the European Communities**, 1 February 2002. Disponível em < <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:en:PDF>> Acesso em: 25 jun 2018.

FERREIRA, G. C.; BARCELLOS, M. D.; VIEIRA, L. Rastreabilidade faz a diferença. **Agroanalysis**. São Paulo, v. 27 n. 08, p. 44-45, 2007.

FSA. Traceability in the Food Chain – A Preliminary Study. **FSA**, 2002.

GAIATÁN-CREMASCHI, D.; KAMALI, F. P.; van EVERT, F. K.; MEUWISSEN, M. P. M.; LANSINK, A. G. J. O. Benchmarking the sustainability performance of the Brazilian non-GM and GM soybean meal chains: An indicator-based approach. **Food Policy** ,55, p. 22–32, 2015.

GE, H.; NOLAN, J.; GRAY, R.; GOETZ, S.; HAN, Y. Supply chain complexity and risk mitigation – A hybrid optimization-simulation model. **Int. J. Production Economics**, 179, p. 228-238, 2016.

HIRAKURI, M. H.; LARAZZOTO, J. J. O Agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. **Embrapa Soja**, Londrina, PR, 70 p., n° 349, 2014.

ITC – International Trade Center. **Traceability in food and agricultural products**. Bulletin n° 91, 2015.

INT – Instituto Nacional de Tecnologia. **Guia de certificação orgânica**. Rio de Janeiro, 26p., 2017.

ISAAA. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017: Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 Years. **ISAAA Brief** N° 53. ISAAA: Ithaca, NY, 2017.

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

LOPES, M. A.; REZENDE, E. H. S. **Identificação, certificação e rastreabilidade na cadeia da carne bovina e bubalina no Brasil**. Lavras: UFLA, 2004. (Boletim Técnico, 58). Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/BolTecnico/pdf/bol_58.pdf> Acesso em: 24 jul. 2018.

MACHADO, L. Conheça os benefícios da rastreabilidade na produção de sementes de soja. **3rlab**. Lavras, MG. 14 jun 2016. Disponível em

<<https://3rlab.wordpress.com/2016/06/14/conheca-os-beneficios-da-rastreabilidade-na-producao-de-sementes-de-soja/>> Acesso em 05 jun 2018.

MACHADO, R. T. M. (2005). Sinais de qualidade e rastreabilidade de alimentos: uma visão sistêmica. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 227-237.

MATZEMBACHER, D. E.; STANGHERLIN, I. C.; SLOGO, L. A.; CATALDI, R. An integration of traceability elements and their impact in consumer's trust. **Food Control**, 92, 420-429, 2018.

MOE, T. Perspectives on traceability in food manufacture. **Trends in Food Science and Technology**, 9 (5), 211–214, 1998.

MORGAN, A.; WINCK, C. A. Rastreabilidade da cadeia produtiva o leite como ferramenta de diferenciação mercadológica. **Revista de Administração de Roraima**, UFRR, Boa Vista, Vol. 6 nº2, p.430-449, jul-dez. 2016.

Nestlé é processada por alto nível de chumbo em macarrão. **Exame**, São Paulo. 31 mai 2015. Disponível em <<https://exame.abril.com.br/negocios/nestle-e-processada-por-alto-nivel-de-chumbo-em-macarrao/>> Acesso em: 24 junho 2018.

NICOLOSO, C. S.; SILVEIRA, V. C. P. Rastreabilidade bovina: histórico e reflexões sobre a situação brasileira. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 6, nº 1, p.79-97, jan-abr. 2013.

O que é PI? **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Brasília, 10 jan 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/o-que-e-pi>> Acesso em: 25 jun 2018.

ONDEI, V. Rodrigo Rodrigues Alves, CEO do Genesis Group, explica por que cada vez mais a indústria vai informar a origem dos alimentos desde o campo. **Dinheiro Rural**. Editora Três. 06 abr 2018. Disponível em <<https://www.dinheirorural.com.br/rastreabilidade-e-certificacao-nao-sao-para-ingles-ver/>> Acesso em: 29 set 2018.

PARIPASSU. **Guia de Rastreabilidade de Alimentos**. Florianópolis, SC. Disponível em: < <http://conteudo.paripassu.com.br/guia-rastreabilidade-de-alimentos>> Acesso em: 04 out 2018.

PAULA, S. L.; RAVAGNANI, M.A. S. S. **Otimização dos Perigos e Pontos Críticos de Controle no Processamento de Carne Bovina Fresca**. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 2008, Recife.

PENHA, L. A. O.; FONSECA, I. C. B.; MANDARINO, J. M.; BENASSI, V. T. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 25, nº 1, p. 91-102, jan/jun. 2007.

PIMENTEL, D.; MARKLEIN, A.; TOTH, M.; KARPOFF, M.; PAUL, G.; MCCORMACK, R.; KRUEGER, T. Food versus biofuels: environmental and economic costs. **Human Ecol.** 37 (1), 1–12, 2009.

SAMORA, R. Brasil eleva em mais de 20% safra de soja com certificado socioambiental em 2017/18. **Reuters**. São Paulo. 18 de maio de 2018. Disponível em: <https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKCN1IJ2T6-OBRBS>. Acesso em: 26 dez 2018.

RAUTA, J.; PEATZOLD, L. J.; WINCK, C. A. Rastreabilidade na cadeia produtiva do leite como vantagem competitiva. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 459-474, abr/jun, 2017.

REIS, S. A.; LEAL, J. E. A deterministic mathematical model to support temporal and spatial decisions of the soybean supply chain. **Journal of Transport Geography**, 43, p. 48-58, 2015.

SILVEIRA, J. V. F.; RESENDE, L. M. M.; PILLATI, L. A. Rastreabilidade: uma exigência da cadeia agroindustrial para produtos especiais. **Revista Produção OnLine**, Florianópolis/SC, UFSC, vol. 6, nº 1, abr, 2006.

SPERS, E. E, et al. O Papel Público e Privado na Percepção do Consumidor sobre a Segurança dos Alimentos. **Impulso**, Piracicaba, v. 15(36), p. 45-57, 2004.

SPERS, E. E. **Mecanismos de Regulação da Qualidade e Segurança em Alimentos**. 2003, 136 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SUNDKVIST, Å., MILESTAD, R., JANSSON, A. On the importance of tightening feedback loops for sustainable development of food systems. **Food Policy**, 30, 224–239, 2005.

THAKUR, M.; DONNELLY, K. A. M. Modeling traceability information in soybean value chains. **Journal of Food Engineering**, 99, p. 98-105, 2010.

THAKUR, M. **Operational techniques for implementing traceability in bulk product supply chains**. 164 p. Tese (phD), Paper 11527, Iowa State University. Iowa, Estados Unidos, 2010.

TIBOLA, C. S. **Implementação da rastreabilidade na produção integrada de pêssego**. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

VINHOLIS, M. M. B.; AZEVEDO, P. F. Segurança do alimento e rastreabilidade: o caso BSE. **RAE eletrônica**, São Paulo, FGV, vol. 1, nº 2, jul-dez. 2002.