

Direcionadores para a implementação do processo de rastreabilidade no setor de carnes: uma revisão sistemática da literatura

Simone Geitenes Colombo (Universidade Federal do Paraná) simonegeitenes@gmail.com
Marcelo Gechele Cleto (Universidade Federal do Paraná) mgcleto@ufpr.br

Resumo:

O mercado de carnes brasileiro ocupa posições de destaque em produção e exportação e representa contribuição significativa para o desenvolvimento da economia brasileira. A exigência dos consumidores em adquirir alimentos seguros, livres de doenças e contaminantes, se intensificou após a ocorrência de crises alimentares. A rastreabilidade surgiu como um processo de identificação das causas do problema dentro da cadeia produtiva em caso de contaminação alimentar, auxiliando na tomada de ações preventivas e corretivas por parte das empresas. Porém, atualmente, ainda são escassas e muitas vezes assimétricas, as informações científicas e práticas que dizem respeito à importância e aos fatores que motivam a implementação deste processo ao longo da cadeia produtiva de alimentos. Neste sentido este trabalho tem como objetivo identificar os direcionadores para a implementação do processo de rastreabilidade no setor de carnes por meio de revisão sistemática da literatura. Como principais motivadores foram identificados a diminuição dos custos, aumento de vantagens competitivas, melhorias na gestão da cadeia de fornecimento e de recursos humanos, melhorias ligadas a tecnologia, cumprimento de legislações e garantia da segurança alimentar.

Palavras chave: rastreabilidade, carnes, direcionadores.

Drivers for the implementation of the traceability process in the meat industry

Abstract

The Brazilian meat market occupies leading positions in production and export and represents a significant contribution to the development of the Brazilian economy. The requirement of consumers to purchase safe food, free of diseases and contaminants, intensified after the occurrence of food crises. Traceability has emerged as a process of identifying the causes of the problem within the production chain in case of food contamination, assisting in taking preventive and corrective actions by companies. Currently, however, are scarce and often asymmetrical, scientific and practical information concerning the importance and the factors that motivate the implementation of this process throughout the food chain. For this reason this paper aims to identify the drivers for the implementation of the traceability process in the meat sector through systematic literature review. The main drivers identified were lower costs, increase competitive advantages, improvements in supply chain management and human resource improvements linked to technology, compliance with laws and ensuring food security.

Key-words: traceability, meat, drivers.

1. Introdução

Desde o final dos anos 1990, o Brasil foi um dos países que mais cresceram no mercado internacional do agronegócio. Atualmente, é um dos líderes mundiais na produção e exportação de vários produtos agropecuários sendo o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, etanol e suco de laranja. Lidera também o ranking das vendas externas do complexo de soja (grão, farelo e óleo) (MAPA, 2015a). Na indústria da carne não é diferente. A cada ano, a participação brasileira no comércio internacional vem obtendo destaque na produção de carne bovina, suína e de frango (MAPA, 2015b).

Uma das características da indústria de alimentos é a maior estabilidade na oferta e demanda de seus produtos em relação aos demais setores industriais. Esta estabilidade, tanto nas épocas de recessão, como nas de crescimento, coloca este segmento como um setor estratégico, devido a sua importância para a vida, para os empregos e para a renda nacional (NANTES e MACHADO, 2005).

Devido a concorrência, as indústrias de alimentos procuram a diferenciação de seus produtos com inovações voltadas aos aspectos de qualidade do produto, porém muitas vezes, garantir a segurança do alimento é uma tarefa difícil que se estende para toda a cadeia produtiva agroalimentar, muitas vezes composta de uma série de empresas independentes como fazendas, agroindústrias, distribuidores e lojas de varejo, as quais devem também estar inseridas neste contexto, garantindo produtos livres de riscos ao consumidor (NANTES e MACHADO, 2005; RESENDE FILHO e HURLEY, 2012).

Os novos hábitos de consumo que foram motivados pela ocorrência de casos que envolvem segurança alimentar no final da década de 80 e início da década de 90 como a BSE (encefalopatia espongiforme bovina) também conhecida como a “doença da vaca louca”, transmissível ao homem, bem como a presença de resíduos químicos, hormônios e OGMs (organismos geneticamente modificados) contribuíram significativamente para alterar a produção nas cadeias alimentares (LARA *et al.*, 2003; TALAMINI e MALAFAIA, 2010).

Consumidores passaram a exigir alimentos com controle de qualidade mais rigoroso, de origem conhecida e que sejam livres de riscos à saúde (LARA *et al.*, 2003). Por isso, sistemas de gestão da segurança do alimento são fundamentais, pois visam controlar os riscos potenciais de segurança do alimento e garantir as exigências da legislação de segurança, padrões do varejo e dos sistemas de garantia da qualidade (SILVA, TRICHES e MALAFAIA, 2011).

A implementação de programas de rastreabilidade no setor alimentício é uma abordagem que passou a ser discutida nos últimos anos devido à busca dos consumidores por produtos de qualidade assegurada que não sejam prejudiciais a saúde (RESENDE FILHO e HURLEY, 2012; WU *et al.*, 2015). Para empresas que desejam exportar carnes para os países da União Europeia, a rastreabilidade se tornou uma medida compulsória em 2002 (EUROPEAN COMMISSION, 2002).

Para Stranieri *et al.* (2016) o que está faltando na literatura é uma análise aprofundada dos fatores determinantes que levam as empresas a decisão por alocar seus recursos financeiros na implementação de um processo de rastreabilidade voluntário. Wang *et al.* (2011) apontam que a razão mais provável para a falha da rastreabilidade é que a proposta de valor do processo não é clara. Os autores ressaltam que a finalidade para a qual se adota a rastreabilidade e os fatores que motivam os usuários a utilizar tal processo devem ser esclarecidos inicialmente.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo identificar os direcionadores para a implementação do processo de rastreabilidade no setor de carnes por meio de revisão sistemática de literatura.

2. Rastreabilidade no setor de carnes: conceito, importância e barreiras para implementação

Em decorrência do avanço do comércio internacional, que pressupõe maior regulação dos processos produtivos com base em normas internacionais aceitas pela maioria dos agentes envolvidos e visando minimizar os riscos associados ao alimento, foram criados mecanismos para monitorar a cadeia produtiva do mesmo, como, por exemplo, os selos de qualidade, notoriedade da marca e a rastreabilidade (VIEIRA, BUAINAIN e SPERS, 2010).

Segundo a Comunidade Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2002) a rastreabilidade é a capacidade de detectar a origem e seguir um alimento, ração, insumos de origem animal ou outras substâncias incorporadas em algum alimento em quaisquer dos estágios de produção, processamento ou distribuição.

Outra maneira de conceituar a rastreabilidade é diferenciá-la de identificação. Como o nome sugere, identificação apenas identifica unidades de um produto, ou lotes do produto, com a utilização de etiquetas. Já a rastreabilidade é a atividade de reconstrução das informações sobre a origem do material utilizado em determinado produto e/ou características do mesmo (MACHADO, 2005) e está associada à origem das matérias-primas, o histórico de processamento do produto e a distribuição e localização do produto depois da expedição (LARA *et al.*, 2003).

A necessidade de garantir a qualidade e segurança alimentar ao longo da cadeia de fornecimento de alimentos justifica a importância da adoção da rastreabilidade do campo à mesa. Porém diversas barreiras à implementação deste sistema tem sido abordadas por autores da área.

Aung e Chang (2014) afirmam que os custos associados a manter e implementar tais sistemas em todos os envolvidos da cadeia, especialmente nos pequenos produtores de países menos desenvolvidos é um dos problemas encontrados. Os autores também afirmam que os países em desenvolvimento que não buscam a implementação da rastreabilidade limitam suas exportações. Um dos maiores desafios, na opinião dos autores, é a troca de informações entre os diversos elos da cadeia. No entanto, os benefícios obtidos a partir da rastreabilidade superam os custos gerados.

Bosona e Gebresenbet (2013) citam também problemas relacionados a tecnologia utilizada para a rastreabilidade como a falta de padronização e transmissão de dados de um agente da cadeia para outro. Os autores também apontam a falta de informações claras sobre os benefícios da rastreabilidade para conscientizar os interessados quanto a sua importância como uma das grandes barreiras relacionadas à sua implementação.

Para Bosona e Gebresenbet (2013) os benefícios da rastreabilidade na cadeia produtiva e fornecedora de alimentos são:

- a) **Aumento da satisfação do cliente:** a satisfação é refletida pelo aumento do consumo e confiança do cliente em adquirir alimentos disponíveis no mercado e na disponibilidade de informações para fazer a escolha do alimento
- b) **Melhorias na gestão em crises alimentares:** em relação à segurança dos alimentos e problemas de qualidade, a rastreabilidade leva a melhorias na gestão para minimizar a produção e distribuição de produtos de má qualidade, limita a extensão dos danos por facilitar atividades de *recall* de produtos, auxilia na identificação de evidências com base em informações documentadas em casos de falhas, negligências ou práticas de produção inadequadas.
- c) **Melhorias na gestão da cadeia de fornecimento de alimentos:** a rastreabilidade auxilia no aumento da eficiência na gestão da cadeia de fornecimento de alimentos por meio da redução

de custos de atividades relacionadas à logística, pois fornece informações para cada tipo de produto desde os insumos agrícolas até o varejo. Estas melhorias permitem o aumento da cooperação entre os envolvidos da cadeia.

d) **Desenvolvimento de competências:** sistemas de rastreabilidade eficazes podem ser uma fonte de vantagens competitivas para todos os envolvidos na cadeia auxiliando na resolução de problemas de segurança alimentar, permitindo que a empresa entenda bem o seu sistema de logística e desenvolvam produtos de melhor qualidade a longo prazo com base nas informações de rastreabilidade.

e) **Contribuição científica e tecnológica:** os sistemas de rastreabilidade promovem pesquisas na cadeia de fornecimento de alimentos, pois sua implementação requer conhecimentos adequados sobre a produção e distribuição e incentiva os esforços para desenvolver tecnologias para sua execução no setor de alimentos.

f) **Contribuição para a sustentabilidade agrícola:** fortalece a implementação de iniciativas de sustentabilidade na produção, manipulação e distribuição de alimentos, visto que os dados da rastreabilidade podem ser usados para assegurar que o alimento veio de propriedades rurais adequadas.

As iniciativas para a implementação de sistemas de rastreabilidade são várias e são diferentes em função dos objetivos desejados, os quais dependerão das exigências dos mercados, normas, regulamentos, da forma de gestão das empresas e cadeias, das tecnologias adotadas e do nível de abrangência destes sistemas (NASSAR, SAMPAIO e VIEIRA, 2014).

Os EUA possuem um programa governamental denominado *National Animal Identification System* (NAIS) ou Sistema Nacional de Identificação Animal administrado pelo Serviço de Inspeção de Saúde Vegetal e Animal que faz parte do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e supervisionado por conselhos de saúde animal do país. Este programa tem adesão voluntária e seu objetivo é auxiliar os produtores a proteger a saúde dos animais e seus investimentos em caso da ocorrência de doenças animais (USDA, 2006).

A União Europeia, por sua vez, introduziu em 2004 o *Trade Control and Expert System* (TRACES) ou Sistema de Controle de Comércio, o qual é uma ferramenta *on-line* de gestão da Comissão Europeia contendo todos os requisitos sanitários sobre o comércio interno da União Europeia e também importações de animais, alimentos, rações e plantas. Esta rede promove melhor cooperação entre autoridades competentes e comerciantes. Sempre que uma decisão for tomada, as partes envolvidas tem acesso aos documentos oficiais e recebem notificações de alerta em caso de problemas com os produtos (EUROPEAN COMMISSION, 2016). O sistema permite detecção rápida dos problemas e contribui para o aumento da confiança entre seus parceiros.

A Austrália possui um Sistema Nacional de Identificação de Animais ou *National Livestock Identification System* (NLIS). Foi introduzido em 1999 para aumentar a capacidade do país em rastrear o gado durante incidentes de doenças e com alimentos. Desde então têm sido expandido não somente para o gado, mas também para ovelhas e cabras (MLA, 2015). O sistema utiliza dispositivos de identificação por radiofrequência (RFID) e uma base de dados eletrônica central para alimentação das informações.

No Brasil, o Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (SISBOV) entrou em funcionamento em 2002 e consiste em um conjunto de ações para garantir a origem, a sanidade e a segurança do alimento proveniente do gado brasileiro. A partir deste sistema é possível rastrear a cadeia de carne desde o campo até o frigorífico. O SISBOV possui quatro modalidades de identificação dos bovinos e bubalinos, brinco auricular, *bottom*, dispositivo eletrônico ou tatuagem (SERPRO, 2008).

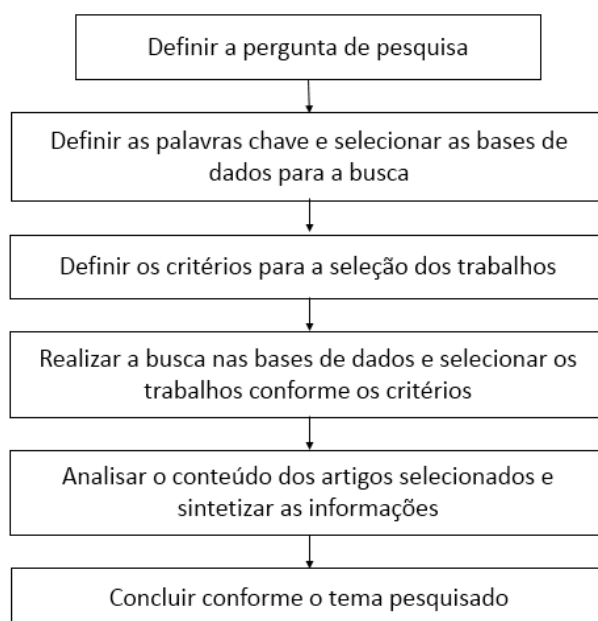
Badia-Melis, Mishra e Ruiz-García (2015) forneceram em seu trabalho, um levantamento dos últimos avanços tecnológicos e implementações inovadoras da rastreabilidade na cadeia de alimentos. No que diz respeito à tecnologia, os autores identificaram seis avanços tecnológicos abordados por pesquisadores atualmente, são eles: RFID (Identificação por Radiofrequência), NFC (*Near Field Communication*), Identificação individual e qualidade do gado, Análise de Isótopos, Quimiometria e NIRS (*Near- infrared spectroscopy*), DNA *barcoding*.

A rastreabilidade é um tema recente que exige diversas adaptações tanto tecnológicas quanto organizacionais em toda a cadeia produtiva para que possa ser utilizada como uma ferramenta estratégica pelas empresas do setor alimentício.

3. Metodologia

Para realizar uma investigação da literatura a fim de integrar informações de um conjunto de estudos feitos separadamente sobre determinado assunto de interesse, faz-se necessário seguir uma estrutura de trabalho rígida. A revisão sistemática da literatura (RSL) é um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis relevantes para uma determinada pergunta de pesquisa ou fenômeno de interesse (KITCHENHAM, 2004).

Buscando saber quais são os direcionadores para a implementação do processo de rastreabilidade no setor de carnes, realizou-se uma revisão sistemática da literatura conforme apresentado na figura 1.



Fonte: adaptado de Sampaio e Mancini (2007)

Figura 1 – Fases da revisão sistemática de literatura

A pergunta definida foi: quais são os principais fatores direcionadores, abordados na literatura, que levam as empresas do setor de carnes à implementação de um processo de rastreabilidade?

Para este trabalho os direcionadores são fatores-chave de motivação que incentivam as empresas do setor de carnes ao interesse na implementação do processo de rastreabilidade em sua cadeia.

Para as palavras-chave utilizou-se a combinação entre dois eixos de palavras, as quais são apresentadas no Quadro 1. As palavras foram buscadas de modo a abranger título, resumo e palavras-chave dos trabalhos procurados.

EIXO 1	OPERADOR BOOLEANO	EIXO 2
“Food traceability”	“AND”	“incentives”
		“strategy”
		“innovation”

Fonte: elaborado pelos autores (2016)

Quadro 1 – Combinação das palavras-chave da pesquisa

Para a escolha bases de dados verificou-se a aderência das bases ao conteúdo da pesquisa em questão. As bases de dados selecionadas foram Periódicos CAPES, *Scopus* e *Science Direct*.

Para a seleção dos trabalhos restringiu-se a busca para trabalhos publicados entre 2009 e 2016. Não foram utilizados filtros para tipos de publicação, buscando assim maior abrangência no tema pesquisado. Analisaram-se apenas trabalhos que tratassem da rastreabilidade no setor de alimentos e que estivessem disponíveis para acesso integralmente. A busca retornou um total de 120 trabalhos na base Periódicos CAPES, 148 na *Scopus* e 50 na *Science Direct*, totalizando 318 trabalhos.

A próxima fase consiste na pré-seleção dos trabalhos por meio da leitura dos títulos e resumos para verificar o enquadramento no tema pesquisado e eliminação de trabalhos duplicados. Para esta etapa utilizou-se a ferramenta computacional *Mendeley*© para auxílio na organização dos trabalhos e eliminação dos que estavam duplicados. Ao final desta fase os trabalhos pré-selecionados foram submetidos à análise de conteúdo por meio da leitura na íntegra e aplicação dos critérios definidos anteriormente. Foram selecionados 16 trabalhos nesta etapa.

A última fase foi realizada apenas para os trabalhos que foram incluídos na revisão sistemática. O Quadro 2 apresenta os trabalhos selecionados bem como os respectivos periódicos.

Autor(es) / Ano	Periódico
Mattevi; Jones (2016a)	<i>British Food Journal</i>
Mattevi; Jones (2016b)	<i>Food Control</i>
Stranieri et al. (2016)	<i>British Food Journal</i>
Pizzuti; Mirabelli (2015)	<i>Journal of Food Engineering</i>
Badia-Melis et al. (2015)	<i>Food Control</i>
Yoo et al. (2015)	<i>Information & Management</i>
Narsimhalu et al. (2015)	<i>Procedia: Social and Behavioral Sciences</i>
Ringsberg (2015)	<i>British Food Journal</i>
Epelbaum; Martinez (2014)	<i>International Journal of Production Economics</i>
Aung; Chang (2014)	<i>Food Control</i>
Bosona; Gebresenbet (2013)	<i>Food Control</i>
Donnelly et al. (2013)	<i>Food Control</i>
Resende-filho; Hurley (2012)	<i>International Journal of Production Economics</i>
Wang et al. (2011)	<i>Service Operations, Logistics, and Informatics</i>
Zhang et al. (2010)	<i>Food Control</i>
Alfaro; Rábade (2009)	<i>International Journal of Production Economics</i>

Fonte: elaborado pelos autores (2016)

Quadro 2 – Trabalhos selecionados para análise de conteúdo

A partir da leitura na íntegra dos trabalhos selecionados, identificaram-se os direcionadores abordados pelos autores, os quais são apresentados na seção 4.

4. Direcionadores do processo de rastreabilidade no setor de carnes

Mattevi e Jones (2016a) classificam os direcionadores da rastreabilidade em fatores externos e internos. Os fatores externos estão fora de controle da empresa, tais como as legislações que

visam melhorar a rastreabilidade garantindo a qualidade e segurança do produto e o interesse por parte dos consumidores em conhecer os atributos do produto a ser consumido. Os direcionadores internos surgem a partir de necessidades da organização em obter melhorias em seus produtos e processos como a melhoria da eficiência da cadeia por meio de trocas de informações (AUNG e CHANG, 2014), a expansão para mercados onde a rastreabilidade é obrigatória (BOSONA e GEBRESENBET, 2013) e a melhoria da competitividade por meio da diferenciação do produto (AUNG e CHANG, 2014).

Depois de lidos os trabalhos selecionados, foram levantados os direcionadores do processo de rastreabilidade no setor de carnes abordados na literatura, os quais são apresentados no Quadro 3 e discutidos posteriormente.

Direcionador	Autores/Ano	Fatores-chave
Custos	Aung; Chang (2014) Mattevi; Jones (2016b)	Redução de custos de <i>recall</i> de produtos
Vantagens competitivas	Wang <i>et al.</i> (2011)	Diferenciação do produto
	Bosona; Gebresenbet (2013)	Proteção da marca
	Epelbaum; Martinez (2014)	Agilidade nos <i>recalls</i>
	Aung; Chang (2014)	Agregação de valor ao produto
	Stranieri <i>et al.</i> (2016) Mattevi; Jones (2016b)	Expansão de mercado para aumento de lucros
Gestão da cadeia de fornecimento	Wang <i>et al.</i> (2011)	Melhoria na comunicação entre os elos da cadeia
	Resende-Filho; Hurley (2012)	Aumento da transparência entre os envolvidos
	Aung; Chang (2014)	Melhoria no planejamento da produção e utilização de matérias-primas
	Epelbaum; Martinez (2014)	Aumento da capacitação técnica
	Stranieri <i>et al.</i> (2016)	Aumento da eficiência de trabalho
Recursos humanos	Epelbaum; Martinez (2014) Stranieri <i>et al.</i> (2016)	Avanço em soluções de Tecnologia da Informação
Tecnologia	Bosona; Gebresenbet (2013)	Investigação de incidentes a partir de dados disponíveis e atualizados
Legislação	Wang <i>et al.</i> (2011)	Cumprir normas governamentais internacionais.
	Bosona; Gebresenbet (2013)	
	Aung; Chang (2014)	
	Stranieri <i>et al.</i> (2016)	Antecipar de forma voluntária a possíveis normas futuras
	Yoo <i>et al.</i> (2015) Ringsberg (2015) Mattevi; Jones (2016a)	
Segurança alimentar	Wang <i>et al.</i> (2011)	Redução da quantidade de <i>recalls</i>
	Bosona; Gebresenbet (2013)	Fornecimento de respostas rápidas em crises alimentares
	Aung; Chang (2014)	Fornecimento de informações do produto ao consumidor
	Stranieri <i>et al.</i> (2016)	
	Yoo <i>et al.</i> (2015)	
	Badia-Melis <i>et al.</i> (2015)	
	Ringsberg (2015) Mattevi; Jones (2016a) Mattevi; Jones (2016b)	Aumento da confiança do consumidor em adquirir o alimento

Fonte: elaborado pelos autores (2016)

Quadro 3 – Direcionadores do processo de rastreabilidade abordados na literatura

4.1 Direcionador Custos

A contribuição no gerenciamento dos custos é apontado por autores da área como uma

motivação para que as empresas implementem a rastreabilidade. Para Epelbaum e Martinez (2014) as informações geradas pelo processo de rastreabilidade podem ser utilizadas para gerenciar os custos de retirada de produtos do mercado quando uma crise de segurança alimentar vier a ocorrer.

Mattevi e Jones (2016b) em seu estudo sobre a visão de um conjunto de pequenas e médias empresas do setor de alimentos do Reino Unido relacionada aos conceitos e objetivos da rastreabilidade identificaram que mais de 80% dos respondentes acreditam que o processo permite redução nos custos de *recall*.

4.2 Direcionador Vantagens Competitivas

A globalização no comércio de alimentos resultou no aumento da distância em que o alimento percorre do produtor ao consumidor final (AUNG e CHANG, 2014). A expansão dos mercados traz decisões a serem tomadas pelas empresas como respostas as barreiras comerciais, diferenciação do produto e preço (WANG *et al.*, 2011).

Neste sentido um dos motivos para adotar a rastreabilidade é a proteção da marca por meio da redução dos efeitos gerados pelas crises alimentares (POULIOT e SUMNER 2013; STRANIERI *et al.*, 2016) bem como a agilidade de resposta para retirada de produtos nestes casos (MATTEVI e JONES, 2016b).

4.3 Direcionador Gestão da Cadeia de Fornecimento

Para Stranieri *et al.* (2016) um dos principais motivos para adoção da rastreabilidade de forma voluntária é melhorar a gestão da cadeia de fornecimento em termos de melhorias na transparência, redução de riscos de não conformidade dos produtos devido a distribuição de responsabilidades entre os elos envolvidos e melhorias na gestão de informações.

O aumento do intercâmbio de informações ao longo da cadeia, por sua vez, permite maiores facilidades na gestão da garantia da qualidade por meio da padronização da gestão de fluxo do produto (STRANIERI *et al.*, 2016).

Para Wang *et al.* (2011) a adoção da rastreabilidade geralmente é integrada a outros sistemas como o ERP (*Enterprise Resource Planning*), e sistemas de controle de qualidade trazendo benefícios de gestão interna e melhorias na produção.

A empresa tem informações mais precisas com a rastreabilidade, porém tem menos motivação para implementá-la. Assim, um dos incentivos à implementação é o fato de que os consumidores estariam dispostos a pagar mais para um alimento que tenha informações rastreáveis (WANG *et al.*, 2011).

4.4 Direcionador Gestão de Recursos Humanos

Epelbaum e Martinez (2014) enfatizam que inovações implementadas para fins de rastreabilidade exigem mudanças complementares em recursos humanos como treinamentos para aumento da capacitação técnica e melhorias na coordenação entre os departamentos internos da organização. Para os autores estes fatores impactam na eficiência da empresa melhorando seu desempenho.

Para Stranieri *et al.* (2016) a formação técnica de recursos humanos impacta na melhoria da produtividade e da qualidade dos produtos sendo um importante incentivo para uma empresa adotar a rastreabilidade de forma voluntária.

4.5 Direcionador Tecnologia

Sistemas de rastreabilidade eficazes requerem dispositivos complexos e de custo elevado o que não atrai a atenção das empresas de alimentos. No entanto novas tecnologias emergentes mais

baratas estão motivando as empresas a desenvolver sistemas de rastreabilidade com completa integração de informações em todas as fases da cadeia (BOSONA e GEBRESENBET, 2013).

Estas inovações tecnológicas são aplicadas principalmente pra identificação do produto (registro em papel, código de barras e sistemas RFID), medição da qualidade e segurança (embalagens inteligentes, dispositivos baseados em nanotecnologia), análise genética (testes de DNA), monitoramento ambiental, captura de dados geoespaciais, troca de dados e desenvolvimento de software para a rastreabilidade integrada.

4.6 Direcionador Legislação

O direcionador “Legislação” diz respeito à necessidade das empresas em atualizar-se quanto à normas regulamentares ou se antecipar a estas de forma voluntária (STRANIERI *et al.*, 2015).

Novas legislações introduzidas pelos países para lidar com as preocupações relacionadas à segurança e qualidade dos alimentos são forças motrizes importantes para a implementação de processos de rastreabilidade. Muitas empresas implementam tais processos para atender a questões regulatórias e permanecer no mercado (BOSONA e GEBRESENBET, 2013).

O órgão regulador tem a função de decretar e fazer cumprir os regulamentos que garantem que produção e distribuição de carne desde o produtor ao consumidor estejam de acordo com a lei, ou seja, deve monitorar todas as ações dos participantes da cadeia para que o consumidor confie no produto a ser consumido (YOO *et al.*, 2015).

Atualmente a rastreabilidade é obrigatória para os países da União Europeia bem como é exigida dos países que desejam exportar carnes para os países membros da mesma. Na Ásia, países como Japão e China estão implementando a rastreabilidade de forma voluntária (BOSONA e GEBRESENBET, 2013).

4.7 Direcionador Segurança alimentar

A segurança alimentar e qualidade são dois termos importantes para descrever os aspectos dos produtos alimentares e a reputação dos processadores de alimentos. A segurança alimentar refere-se aos perigos que os alimentos podem causar para a saúde do consumidor. A qualidade, por sua vez, pode ser definida como “conformidade com a exigência”, “adequação ao uso” ou, mais apropriadamente para os alimentos, “a aptidão para o consumo” (AUNG e CHANG, 2014).

Para Mattevi e Jones (2016b) a implementação de um processo de rastreabilidade não deve ser feita apenas para cumprir as regulamentações existentes ou normas internacionais, mas também devido ao fato de que a segurança alimentar é uma grande preocupação em termos de saúde pública. No Brasil entre os anos de 2007 e 2015 foram registrados 6494 casos de doenças transmitidas por alimentos. Destes surtos, 14,5 % resultaram em hospitalizações e 0,09% em óbitos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

A rastreabilidade não afeta diretamente na redução da frequência de produtos recolhidos, ao invés disso, acumula informações sobre os atributos dos produtos e processos através da cadeia de abastecimento. Neste sentido, deve ser usada em conjunto com programas de controle de segurança alimentar a fim de minimizar a probabilidade de *recall* (RESENDE-FILHO e HURLEY, 2012; MATTEVI e JONES, 2016b). Um *recall* pode ser definido como um pedido formal de uma empresa aos seus clientes para suspender a utilização de um produto, visto que, possa representar um perigo a saúde e/ou segurança dos mesmos, ou viola regulamentos locais (EUROPEAN COMMISSION, 2004).

A mudança dos estilos de vida e aumento de renda dos consumidores aumentaram a procura por alimentos frescos, nutritivos e seguros, tornando-se necessário aumentar a confiança do

consumidor em relação aos alimentos e a necessidade de identificar organismos geneticamente modificados para sanar preocupações dos consumidores são algumas questões sociais que motivam as empresas de alimentos a implementar a rastreabilidade. Melhorias na gestão de crises alimentares permite que os envolvidos desenvolvam sua capacidade de garantir a segurança alimentar, que por sua vez, reforça a segurança social e política de uma nação (BOSONA e GEBRESENBET, 2013).

Para Wang *et al.* a opinião dos consumidores é um dos incentivos mais interessantes para que as empresas decidam em adotar um processo de rastreabilidade. Porém, os consumidores não têm condições necessárias para monitorar os processos de produção e distribuição cabendo as empresas fornecer tais informações e o governo fiscalizar.

5. Considerações finais

A rastreabilidade no setor de alimentos é um tema que vêm sendo discutido cada vez mais devido as mudanças nos hábitos de consumo de alimentos mundial e a preocupação por parte dos governos em evitar surtos de doenças alimentares. Porém ainda há incertezas por parte das empresas do setor de carnes em adotar tal processo, visto que ainda é pouco difundido e existem dúvidas quanto aos seus benefícios. Por este motivo, este trabalho apresentou os principais fatores que motivam as empresas do setor de carnes a adotar o processo de rastreabilidade de seus produtos por meio de uma revisão sistemática de literatura. Como principais motivadores foram encontrados a diminuição dos custos, aumento de vantagens competitivas, melhorias na gestão da cadeia de fornecimento e de recursos humanos, melhorias ligadas a tecnologia, cumprimento de legislações e garantia da segurança alimentar. Como pesquisas futuras sugere-se a análise dos fatores levantados neste estudo por meio de estudos de casos de empresas do setor para melhor investigação do tema.

Referências

- ALFARO, J. A.; RÁBADE, L. A. *Traceability as a strategic tool to improve inventory management: A case study in the food industry*. International Journal of Production Economics, v. 118, n. 1, p. 104–110, 2009.
- AUNG, M. M.; CHANG, Y. S. *Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives*. Food Control, v. 39, p. 172–184, 2014.
- BADIA-MELIS, R.; MISHRA, P.; RUIZ-GARCÍA, L. *Food traceability: New trends and recent advances. A review*. Food Control, v. 57, p. 393–401, 2015.
- BOSONA, T.; GEBRESENBET, G. *Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain*. Food Control, v. 33, n. 1, p. 32–48, 2013.
- DONNELLY, K. A. M.; THAKUR, M.; SAKAI, J. *Following the mackerel - Cost and benefits of improved information exchange in food supply chains*. Food Control, v. 33, n. 1, p. 25–31, 2013.
- EPELBAUM, F. M. B.; MARTINEZ, M. G. *The technological evolution of food traceability systems and their impact on firm sustainable performance: A RBV approach*. International Journal of Production Economics, v. 150, p. 215–224, 2014.
- EUROPEAN COMISSION. Regulamento (CE) nº 178/2002, de 28 de janeiro de 2002. *Determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a segurança dos alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios*. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:PT:PDF>>. Acesso em: 11/02/2016.
- EUROPEAN COMISSION. (2004). *Guidance on the implementation of articles 11, 12, 16, 17, 18, 19 and 20 of regulation (ec) n 178/2002 on general food law conclusions of the standing committee on the food chain and animal health*. Disponível em: http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/guidance/guidance_rev_7_en.pdf>. Acesso em: 19/08/2016.
- EUROPEAN COMISSION. *Traces: Trade Control and Expert System*. 2016. Disponível em: http://ec.europa.eu/food/animals/traces/index_en.htm>. Acesso em: 17/03/2016

KITCHENHAM, B. *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Joint Technical Report, TR/SE-0401 and NICTA 0400011T.1, Keele University, 2004.

LARA, J. A. F.; SOARES, A. L.; de LIMA, P. N.; IDA, E. I.; SHIMOKOMAKI, M. *Rastreabilidade da carne bovina: uma exigência para a segurança alimentar*. 2003. *Ciências Agrárias*, 24(1), 143-148.

MACHADO, R. T. M. *Sinais de qualidade e rastreabilidade de alimentos: uma visão sistêmica*. Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 7, n. 2, 2005.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Exportação*. 2015 a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/exportacao>>. Acesso em: 13/08/2016.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Exportação*. 2015b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/exportacao>>. Acesso em: 13/08/2016.

MATTEVI, MATTIA; JONES, J. *Food supply chain: are UK SMEs aware of concept, drivers, benefits and barriers, and frameworks of traceability?* *British Food Journal*, v. 118, n. 5, p. 1107–1128, 2016a.

MATTEVI, M.; JONES, J. A. *Traceability in the food supply chain: Awareness and attitudes of UK Small and Medium-sized Enterprises*. *Food Control*, v. 64, p. 120–127, 2016b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Surtos de doenças transmitidas por alimentos*. 2016. Acesso: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf>>. Acesso em: 04/07/2016.

MLA, Meat and Livestock Australia. *National Livestock Identification System*. 2015. Disponível em: <<http://www.mla.com.au/Meat-safety-and-traceability/National-Livestock-Identification-System>>. Acesso em: 17/03/2016.

NANTES, J. F. D.; MACHADO, J. G. C. F. *Aspectos competitivos da Indústria de Alimentos no Brasil: resultados*, p. 3, 2005. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/seti_gargalos_tec_agroindustria_workshop_resultados_2005.pdf>. Acesso em: 29/03/2016.

NARSIMHALU, U.; POTDAR, V.; KAUR, A. *A Case Study to Explore Influence of Traceability Factors on Australian Food Supply Chain Performance*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 189, p. 17–32, 2015.

NASSAR, V.; SAMPAIO, T. L.; VIEIRA, M. L. H. *A rastreabilidade aplicada à cadeia de produção agropecuária*. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 5, n. 1, p. 98-114, 2014.

PIZZUTI, T.; MIRABELLI, G. *The Global Track&Trace System for food: General framework and functioning principles*. *Journal of Food Engineering*, v. 159, p. 16–35, 2015.

POULIOT, S.; SUMNER, D. A. *Traceability, recalls, industry reputation and product safety*. *European Review of Agricultural Economics*, v. 40, n. 1, p. 121–142, 2013.

RESENDE-FILHO, M. A.; HURLEY, T. M. *Production Economics Information asymmetry and traceability incentives for food safety*. *Intern. Journal of Production Economics*, v. 139, n. 2, p. 596–603, 2012.

RINGSBERG, H. A. *Implementation of global traceability standards: incentives and opportunities*. *British Food Journal*, v. 117, n. 7, p. 1826–1842, 2015.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. *Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica*. *Braz. J. Phys. Ther.(Impr.)*, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SERPRO. Serviço Federal de Processamento de Dados. *SISBOV- Qualidade desde a origem*. 2008. Disponível em: <<http://www4.serpro.gov.br/imprensa/publicacoes/tema-1/antigas%20temas/tema-195/materias/sisbov/>>. Acesso em: 18/03/2016.

SILVA, S. Z. da; TRICHES, D.; MALAFAIA, G. *Análise das barreiras não tarifárias à exportação na cadeia da carne bovina brasileira*. *Revista de Política Agrícola*, v. 20, n. 2, p. 23-39, 2011.

STRANIERI, S.; CAVALIERE, A.; BANTERLE, A. *Voluntary traceability standards: which is the role of economic incentives?* *British Food Journal*, v. 118, n. 5, p. 1025–1040, 2016.

TALAMINI, E.; MALAFAIA, G. C. *Traceability, transparency and assurance (TTA) systems implementation by the Brazilian exporter pork meat chain compared with other countries*. *African Journal of Business Management*, Vol. 4, p. 651-661, 2010.

USDA. United States Department of Agriculture. *National Animal Identification System (NAIS): a User Guide*.

2006. Disponível em: <<https://www.aphis.usda.gov/traceability/downloads/NAIS-UserGuide.pdf>>. Acesso em: 16/03/2016.

VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIN, A. M.; SPERS, E. E. *A segurança do alimento e a necessidade de informação aos consumidores.* Cadernos de Direito, v. 10, n. 19, p. 21-37, 2010.

WANG, F.; CAO, R.; DING, W. *Incentives to Enable Food Traceability and Its Implication on Food Traceability System Design.* , p. 32–37, 2011.

WU, L.; WANG, S.; ZHU, D.; HU, W.; WANG, H. *Chinese consumers' preferences and willingness to pay for traceable food quality and safety attributes: The case of pork.* China Economic Review, v. 35, p. 121-136, 2015.

YOO, C. W.; PARAMESWARAN, S.; KISHORE, R. *Knowing about your food from the farm to the table: Using information systems that reduce information asymmetry and health risks in retail contexts.* Information & Management, v. 52, n. 6, p. 692–709, 2015.

ZHANG, X.; ZHANG, J.; LIU, F.; FU, Z.; MU, W. *Strengths and limitations on the operating mechanisms of traceability system in agro food, China.* Food Control, v. 21, n. 6, p. 825–829, 2010.