

Gestão integrada em sistemas de produção de carne: Práticas, perspectivas e desafios no Estado do Tocantins

Integrated management in meat production systems: Practices, Prospects and Challenges in the State of Tocantins

Mateus DALL'AGNOL [1](#); Gildemberg da Cunha SILVA [2](#); André Luis KORZENOWSKI [3](#); Cláudia Viniane VIEGAS [4](#); Charles Jefferson Rodrigues Alves e ALVES [5](#)

Recibido: 18/11/16 • Aprobado: 14/12/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Revisão da Literatura](#)
- [3. Procedimentos Metodológicos](#)
- [4. Resultados e Discussões](#)
- [5. Considerações finais](#)

Referências

RESUMO:

O objetivo desse trabalho foi identificar as principais práticas de gestão integrada para a cadeia da carne. Essas práticas são baseadas nos requisitos da família NBR ISO 9000, NBR ISO 14.000 e NBR ISO 22.000 adotados pelas indústrias processadoras de carne no estado do Tocantins, região norte do Brasil. O estudo baseou-se na metodologia qualitativa e iniciou com pesquisa exploratória e revisão bibliográfica da literatura usando portal da CAPES. A partir da identificação dos principais constructos, foi elaborado um questionário piloto que foi encaminhado a três especialistas para sua validação e, após alguns ajustes, foi aplicado nas processadoras. Os resultados da pesquisa foram agrupados e analisados à luz da literatura. Em seguida, iniciaram-se as proposições, trazendo contribuições e sugestões de implementação de melhorias nas processadoras de carne bovina do Tocantins, além de sugestões de futuras pesquisas em

ABSTRACT:

The objective of this work was to identify the main integrated management practices for the meat chain. These practices are based on the requirements of the family NBR ISO 9000, NBR ISO 14.000 and NBR ISO 22,000 adopted by the meat processing industries in the state of Tocantins, northern region of Brazil. The study was based on the qualitative methodology and began with exploratory research and bibliographic review of the literature using CAPES portal. From the identification of the main constructs, a pilot questionnaire was elaborated that was sent to three specialists for its validation and, after some adjustments, was applied in the processors. The results of the research were grouped and analyzed according to the literature. Subsequently, the proposals were initiated, bringing contributions and suggestions for the implementation of improvements in beef processors in Tocantins, as well as suggestions for future research on

Sistema de Gestão da qualidade na cadeia de suprimento de carne bovina. A adoção do SGQ, sendo uma ferramenta que traz controle e padronização dos processos permitindo a medição da eficácia das ações tomadas, com foco na satisfação do cliente e na busca da melhoria contínua dos processos, produz um diferencial às processadoras de carne no mercado, e constituem uma prática nas processadoras de carne bovina do estado do Tocantins. Isso representa grande vantagem competitiva, necessária no processo de melhoria de uma empresa.

Palavras-chave: Produção de Carne; Gestão da Qualidade; Sistema de Gestão Integrada; Certificação ISO; Rastreabilidade dos Alimentos.

Quality Management System in the beef supply chain. The adoption of the QMS, being a tool that brings control and standardization of the processes allowing the measurement of the effectiveness of the actions taken, focusing on customer satisfaction and the search for continuous improvement of processes, produces a differential to meat processors in the market, and constitute a practice in beef processors in the state of Tocantins. This represents great competitive advantage, necessary in the process of improving a company.

Keywords: Meat production; Quality management; Integrated management system; ISO certification; Food Traceability.

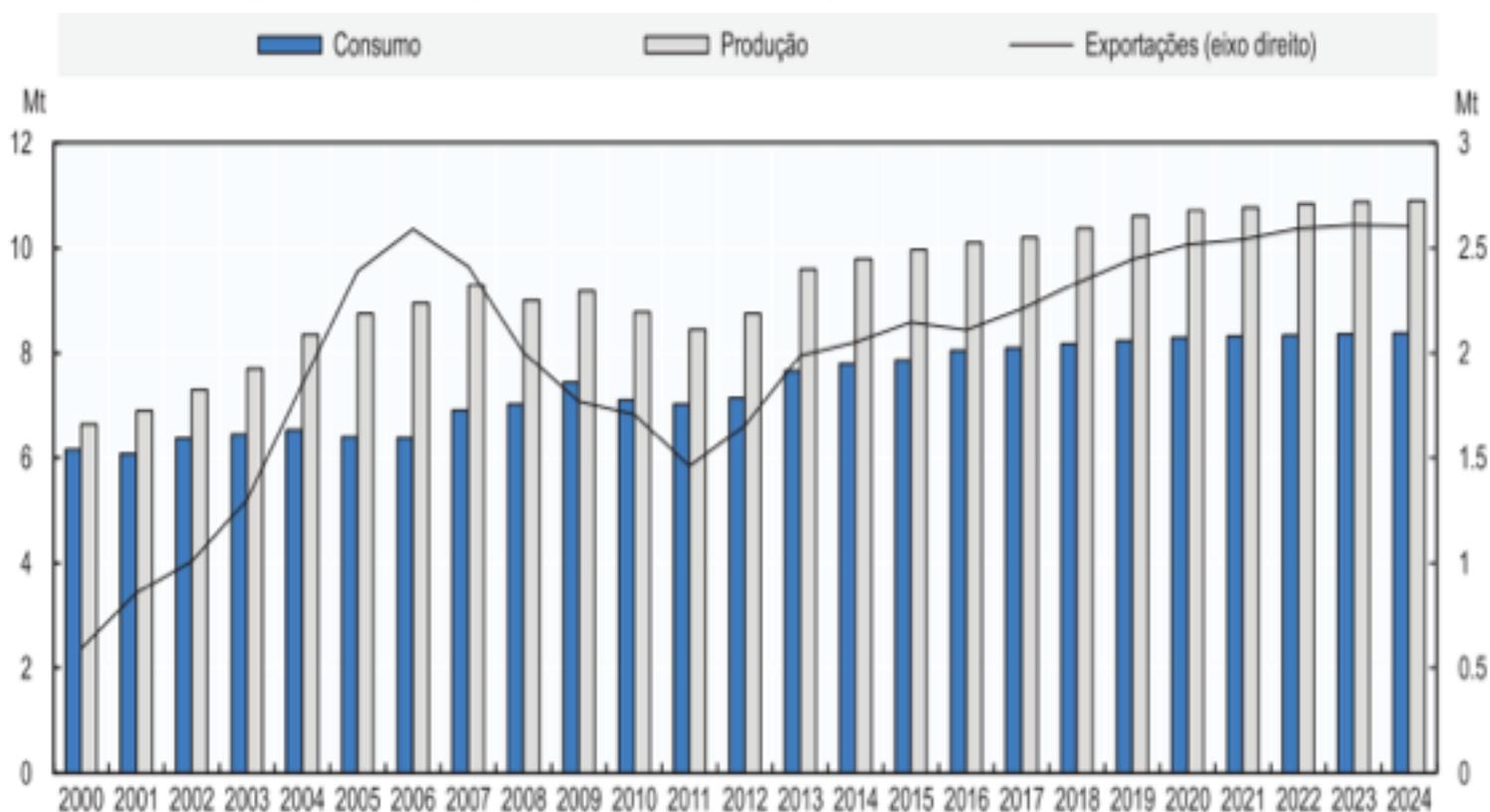
1. Introdução

O mundo cada vez mais necessita de alimento, sendo a proteína animal uma das principais fontes para a manutenção da vida. Existem projeções de que até o ano de 2050 a produção mundial de alimentos precisa ser duplicada para atender a demanda da população. Estima-se que a população mundial chegará a nove bilhões de pessoas em 2050, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2009).

O Brasil tem fundamental importância no cenário internacional como fornecedor de alimentos. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), o Brasil é o quinto maior país do mundo em território, com 8,5 milhões de km² de extensão, com cerca de 20% da sua área (167 milhões de hectares) ocupada por pastagens, e possui o segundo maior rebanho comercial do mundo, 209,13 milhões de cabeças em 2015. A cadeia toda movimentou cerca de R\$ 483 bilhões de reais, representando um crescimento de 44,7% em relação ao registrado em 2010 e 27% maior que o ano anterior de 2014 (ABIEC, 2016; USDA, 2014). Com número do rebanho estável, as exportações de carne do Brasil continuou crescendo em 2015, gerando uma receita de US\$ 5,9 bilhões, o que corresponde a 3% de tudo que o Brasil exportou (ABIEC, 2016; BRASIL, 2014).

Destaca-se, ainda, a crescente exportação a partir de 2011 e sua tendência até 2024 (Figura 1).

Figura 1 – Produção, consumo e exportações de carne bovina no Brasil



Fonte: OECD/FAO (2015).

Para responder ao crescente aumento de demanda à exportação de carne, as processadoras vêm implantando novas estratégias e tecnologias de operações para atender aos desafios. Para Moonsamy e Singh (2014) a qualidade é uma das questões estratégicas que se encontram no topo do ranking de todas as grandes organizações. Além disso, a qualidade é constantemente ligada à prioridade competitiva e tornou-se um pré-requisito para o sucesso no mercado global. (CAO; ZHANG, 2010; FORKER; VICKERY; DROGE, 1996; SARKIS; ZHU; LAI, 2011). A satisfação da demanda dos clientes por produtos de alta qualidade, porém, com custos acessíveis, é uma realidade (MOONSAMY; SINGH, 2014).

Na Europa, a indústria de alimentos é um setor muito importante e dinâmico que floresceu ao longo dos anos, mas a sua posição competitiva recentemente tem sido questionada. (EUROPE UNION (EU), 2009). Novas tecnologias e implementação de práticas de qualidade e segurança, com uma gestão adequada da cadeia de suprimentos, podem ajudar as empresas de alimentos a se manterem competitivas no mercado (DJORDJEVIC; COCKALO; BOGETIC, 2011; KAFETZOPOULOS; GOTZAMANI; PSOMAS, 2013)

No Brasil, o criador de gado tem grande importância dentro da cadeia de suprimento de alimentos. A forma como o gado é criado, a alimentação, o manejo, o transporte até o abate e a armazenagem, interessam tanto aos processadores de carne quanto ao consumidor final. Entre os elos da cadeia, a produção é uma das mais danosas ao meio ambiente em função de emissões de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), além do elevado consumo energético e de água. (PALERMO; D'AVIGNON; FREITAS, 2014).

Maldonado-Siman *et al.* (2014) fizeram um estudo comparativo entre as indústrias mexicanas e chinesas no setor de segurança alimentar. Este estudo buscou comparar os incentivos, custos, dificuldades e benefícios, relacionados com a implementação de sistema de gestão. Em resposta às crescentes questões de segurança alimentar, novas leis, políticas e normas relativas à segurança alimentar e de gestão da qualidade têm sido desenvolvidas para a indústria alimentar. A garantia de qualidade tornou-se um dos pilares da política de segurança alimentar na indústria de alimentos, que começaram a implementar qualidade e integrar sistemas de gestão de segurança alimentar. (MALDONADO-SIMAN *et al.*, 2014).

O comércio de alimentos e a integridade da cadeia alimentar incluem preocupações de segurança, como a possibilidade de fraude em relação à. Os consumidores exigem prova verificável de rastreabilidade como um importante critério de qualidade e segurança alimentar. Para comprovar estes requisitos, há necessidade de um sistema de rastreabilidade dando informações sobre a origem dos alimentos, processamento, varejo até seu destino final, o consumidor (DABBENE; GAY, 2011).

Neste contexto, a gestão da cadeia de suprimentos pode ser definida como um conjunto de abordagens utilizadas para integrar eficientemente fornecedores, fabricantes e armazéns, de modo que o produto seja distribuído em quantidades adequadas, para os locais certos e na hora certa, a fim de minimizar os custos de todo o sistema, desde que satisfaçam requisitos de nível de serviço (CHANDRA SHUKLA; DESHMUKH; KANDA, 2009; GOVINDAN *et al.*, 2014; SIMCHI-LEVI; KAMINSKY; SIMCHI-LEVI, 2009).

Luning *et al.*, (2009) afirmam que a gestão da qualidade dos alimentos tem se tornado cada vez mais desafiadora, sendo necessária sua atualização constante, seja por novas tecnologias, cuidados com o meio ambiente ou atendimento a novas legislações (LUNING *et al.*, 2009). Para que esses programas tenham sucesso, as indústrias precisam estar sempre atentas e com uma equipe preparada para executar tal atividade (ESCANCIANO; SANTOS-VIJANDE, 2014; PAULA; RAVAGNANI, 2011).

Um aspecto relevante neste contexto diz respeito ao monitoramento e rastreabilidade da carne. Para isto, é necessário um sistema de gestão de qualidade alimentar eficiente e eficaz que monitore desde a produção dos animais nas propriedades até a entrega da carne aos consumidores finais. Isto deve levar em consideração todas as práticas da cadeia de suprimentos com padronização para não criar problemas de incompatibilidade. Uma prática de

rastreabilidade que tem recebido destaque na literatura é a utilização de identificadores através de radiofrequência ou RFID (BOSONA; GEBRESENBET, 2013; REGATTIERI; GAMBERI; MANZINI, 2007; SALAMPASIS; TEKTONIDIS; KALOGIANNI, 2012).

Em 2009, os Estados-Membros da União Europeia afirmaram que as aplicações dos regulamentos atuais, quanto à higiene alimentar para produção primária, são suficientes para proteção de produtos primários frente ao risco de contaminação, com acréscimo de guias de boas práticas, a fim de auxiliar produtores primários no desenvolvimento de suas obrigações (EU, 2009). A legislação dos Estados Unidos exige, porém, que ao longo de cada etapa da cadeia produtiva esteja assegurada a inocuidade dos alimentos (GROB; MARMIROLI, 2009; PAULA; RAVAGNANI, 2011).

Tanto no Brasil quanto no restante do mundo, vários sistemas de gestão estão sendo implantados para melhorar a segurança alimentar. A rastreabilidade do alimento não é suficiente para satisfazer os requisitos de segurança alimentar, mas deve ser considerada como complemento de outros programas de qualidade de gestão de segurança, como a HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Point* (BOSONA; GEBRESENBET, 2013).

Os principais sistemas de qualidade e segurança que são implantados por empresas de alimentos, hoje em dia, são os determinados/apresentados pela *International Organization for Standardization* (ISO) (2015). Entre eles destacam-se a NBR ISO 9001:2008 e NBR ISO 22000:2006 e NBR ISO 14.001:2004.

Os requisitos de um sistema de gestão da qualidade (como o da norma ISO 9001) alinhados com o desenvolvimento de um sistema de gestão da segurança alimentar (como o da norma ISO 22000) podem trazer uma maior ênfase para a implantação efetiva dos processos de negócio de alimentos. (ISO 9001, 2008).

Entre as estratégias de melhoria na indústria de alimentos está HACCP (ferramenta de gestão de segurança e qualidade na indústria de alimentos) que, tanto se concentra na prevenção de possíveis perigos, como também, na melhoria dos processos (SWANSON; ANDERSON, 2000).

No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro) é o único acreditador oficial, seguindo a tendência internacional atual de apenas um acreditador por país ou economia. Assim, o Inmetro é reconhecido mundialmente como o organismo de acreditação brasileiro pelo International Accreditation Forum (IAF) e foi o primeiro a possuir este reconhecimento na América Latina. (INMETRO, 2015).

A avaliação da conformidade na indústria de alimentos e processadoras de carne está intrinsecamente ligada aos requisitos de qualidade nos processos da NBR ISO 22000. A partir deste cenário, a questão foco deste trabalho é analisar quais os aspectos relevantes da cadeia de suprimentos da carne no estado do Tocantins, devido à sua importância econômica e estratégica, e buscar analisar pontos de melhoria à luz de requisitos de normas de gestão reconhecidas.

O aumento da competitividade da indústria de carne bovina depende de quais são as políticas utilizadas e implantadas dentro e fora das indústrias. Dessa forma, questiona-se: "Como a gestão Integrada na cadeia de suprimento de carne bovina está implantada de acordo com as principais normas certificadoras, nas indústrias de abate e processamento de bovinos do Tocantins?" Assim, foram analisadas práticas utilizadas nas indústrias de processamento de carne do estado do Tocantins, considerando-se a implantação e a manutenção das normas e de suas consequências.

2. Revisão da Literatura

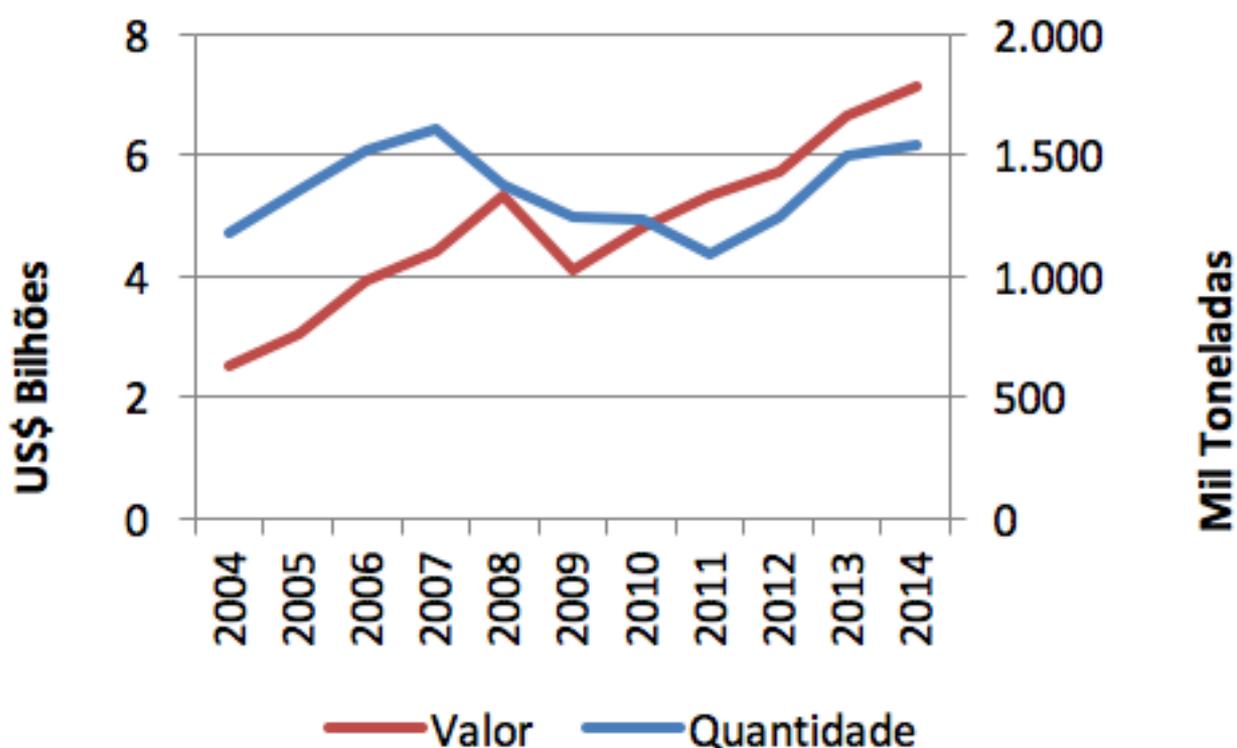
2.1. O mercado no Tocantins e região Norte do Brasil

O agronegócio, em especial o alimentício na economia brasileira, tem ocupado posição estratégica no mercado de exportação. O estado do Tocantins, neste cenário, tem apresentado

alta capacidade de exportação de carnes com seu extenso rebanho e área, fomentando toda produção. Com um mercado cada vez mais competitivo, existe a necessidade de integração do sistema de gestão da qualidade, para garantir uma gestão mais eficiente e alimentos mais seguros. A integração de rastreabilidade, surge como alternativa para garantir a eficácia da cadeia de produção da carne bovina, a manutenção de mercados e conquistas de novos consumidores que são exemplos de aspectos que tornam este trabalho relevante sob o ponto de vista acadêmico e aplicado.

O setor da carne no Brasil possui sua importância, sob o ponto de vista econômico. A cadeia de processamento da carne bovina tem contribuído para a geração de emprego e renda para a população brasileira. A previsão e garantia de preços altos no mercado de carne mundial, aliadas ao baixo risco de perdas em contratos, vêm fomentando positivamente as exportações de carne bovina. Além disso, os números do mercado de carne bovina no ano de 2014 chegaram próximos ao patamar de 7 bilhões de dólares em exportações (Figura 2).

Figura 2 – Exportações Brasileiras de Carne Bovina



Fonte: Brasil (2015).

Nos últimos anos houve crescente aumento da produção da carne (mil toneladas), apenas uma redução entre os anos de 2008 e 2009 (Figura 2). Assim, as processadoras de carne passaram a trabalhar com margens de lucros cada vez menores, e investimentos cada vez maiores em tecnologias para redução de custos operacionais de produção e logística.

O Estado do Tocantins contribui com considerável parcela da produção de carnes para exportação brasileira. A cada ano, vem atraindo grandes grupos e indústrias de processamento de carne, devido a possuir um dos maiores rebanhos da região norte do Brasil. Além disso, possui uma logística privilegiada, com uma malha rodoviária integrada, ferroviária Norte Sul e projetos de hidrovias Tocantins-Araguaia e integração ferrovia Transnordestina. Sob o ponto de vista aplicado, dados oficiais mostram um acréscimo do número de bovinos de corte na região, bem como do número de abates (Tabela 1), entre 2010 e 2013.

Tabela 1 – Participação do efetivo de bovinos em Regiões – 2010 – 2013

| Grandes Regiões | Participação do efetivo de bovinos (%) | | | |
|-----------------|--|------|------|------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| | | | | |

| | | | | |
|--------------|------|------|------|------|
| Norte | 20,1 | 20,3 | 20,7 | 21,1 |
| Nordeste | 13,7 | 13,9 | 13,4 | 13,7 |
| Sudeste | 18,3 | 18,5 | 18,6 | 18,6 |
| Sul | 13,3 | 13,2 | 13,1 | 13,0 |
| Centro-Oeste | 34,6 | 34,1 | 34,3 | 33,6 |

Fonte: IBGE (2014).

2.2. Normas e Certificações de qualidade na cadeia de carne bovina.

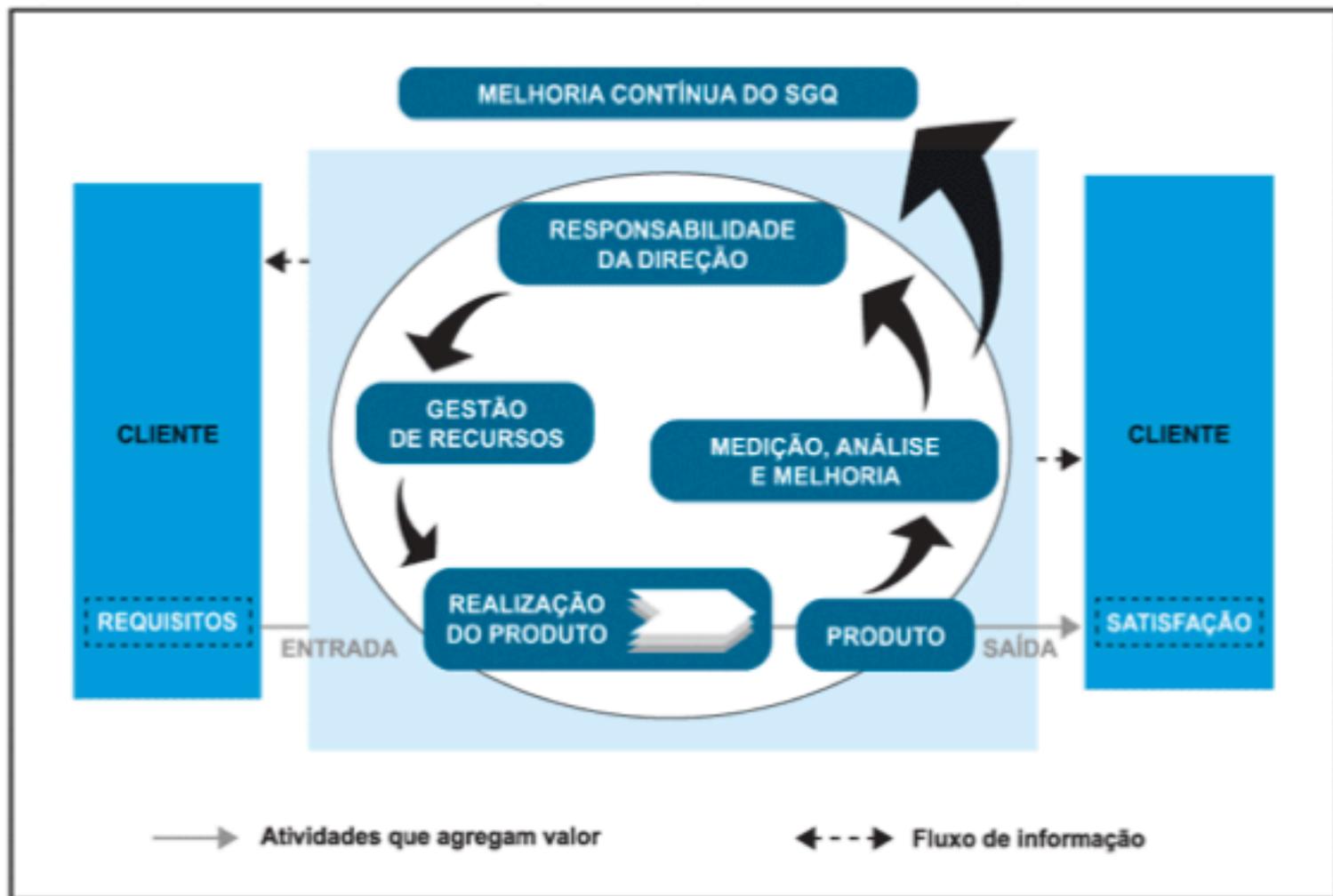
O sistema de gestão da qualidade é um conjunto de políticas, objetivos, procedimentos, instruções e registros que de alguma forma precisam ser documentados para que o sistema seja adequadamente implementado e se consolide como uma prática da organização. Assim, ainda que documentação em excesso seja indesejável e ineficaz, a organização busca o equilíbrio entre quantidade de documentos e necessidades de documentação do seu sistema da qualidade para atender aos requisitos da norma. (CARPINETTI; MIGUEL; GEROLAMO, 2010; LOPES *et al.*, 2012).

As normas ISO são usadas para atingir uniformidade e evitar obstáculos técnicos ao comércio em escala global. A mais usada de todas é a série ISO 9000 para Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) em ambientes de produção que são independentes de qualquer setor específico (ABNT NBR ISO, 2008). O sistema ISO não ficou somente nos países de Primeiro Mundo. A partir do ano 2000 este fenômeno chegou aos países em desenvolvimento, e vem ganhando força dentro das empresas industriais (CASADESUS MARIMON; HERAS, 2008; ISMYRLIS; MOSCHIDIS; TSIOTRAS, 2015).

A norma NBR ISO 9001:2008 é um padrão certificável de qualidade que foca principalmente na obtenção de processos eficazes e clientes satisfeitos. Este padrão é aplicável, pelo menos em tese, a todas as organizações, independente do tipo, tamanho ou produto/serviço oferecido e pode ser considerado um elemento básico e introdutório para estabelecer processos estruturados e organizados, tornando-se a base fundamental para o avanço da qualidade e, conseqüentemente, da gestão empresarial. (DOUGLAS; COLEMAN; ODDY, 2003; ISMYRLIS; MOSCHIDIS; TSIOTRAS, 2015; MAEKAWA; CARVALHO, 2013).

A ISO passa constantemente por melhorias, para melhor se adequar à realidade dos mercados. Uma vantagem da NBR ISO 9001 é trazer às empresas e indústrias as abordagens de processos e o controle contínuo, bem como sua combinação e interação. Quando usada em um sistema de gestão da qualidade, esta abordagem enfatiza a importância: a) do entendimento e atendimento dos requisitos; b) da necessidade de considerar os processos em termos de valor agregado; c) da obtenção de resultados de desempenho e eficácia de processos; d) da melhoria contínua de processos baseada em medições objetivas (Figura 3).

Figura 3 – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo



Fonte: ABNT (2008).

Os clientes desempenham um papel significativo na definição dos requisitos de entrada. O monitoramento da satisfação do cliente requer a avaliação de informações relativas à percepção do cliente sobre se a organização atendeu aos seus requisitos (ISO 9001, 2008). Sendo assim, é necessário o entendimento da existência de vários tipos de clientes e, de que maneira a empresa ou indústria vai se planejar para atender esses requisitos. Assim, a comunicação com os clientes deve ser de forma contínua, buscando se adaptar a qualquer mudança ou nova necessidade de produto ou serviço. Com isso, a redução de desperdício e melhoria constante no desenvolvimento do produto e serviço, além de reter, mantém o cliente sempre satisfeito.

A ISO 14001 (2015) é uma norma internacional que especifica requisitos relacionados ao Sistema de Gestão Ambiental – SGA, o qual permite à organização conceber a sua política e objetivos, tendo em conta as exigências legais e informações relativas aos impactos ambientais significativos. (BALZAROVA; CASTKA, 2008; BANSAL; HUNTER, 2003; CAMPOS *et al.*, 2015).

Com o crescimento do comércio internacional de alimentos, o impacto ambiental na cadeia de fornecimento de alimentos tornou-se uma preocupação crescente. A distância que a comida viaja, a partir da fazenda onde é produzida até a cozinha na qual é consumida, vem preocupando os consumidores mais do que nunca (AUNG; CHANG, 2014; DALL'AGNOL *et al.*, 2015).

A NBR ISO 14001 (2015) atualizada em setembro de 2015, define que as normas internacionais de gestão ambiental têm por finalidade prover às organizações os elementos de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) eficaz, passível de integração com outros requisitos de gestão, de forma a ajudá-las a alcançar objetivos ambientais e econômicos previamente determinados por elas. A norma específica dos requisitos de um SGA tem sido redigida para ser aplicável a todos os tipos de organização, de todos os portes e, para adequar-se a diferentes condições geográficas, culturais e sociais. (BONATO; TEN CATEN, 2013).

A adoção de um SGA, tais como NBR ISO, é geralmente aceita como parte de um esforço mais amplo para reduzir os impactos ambientais da cadeia de suprimentos. (WIENGARTEN; PAGELL; FYNES, 2013).

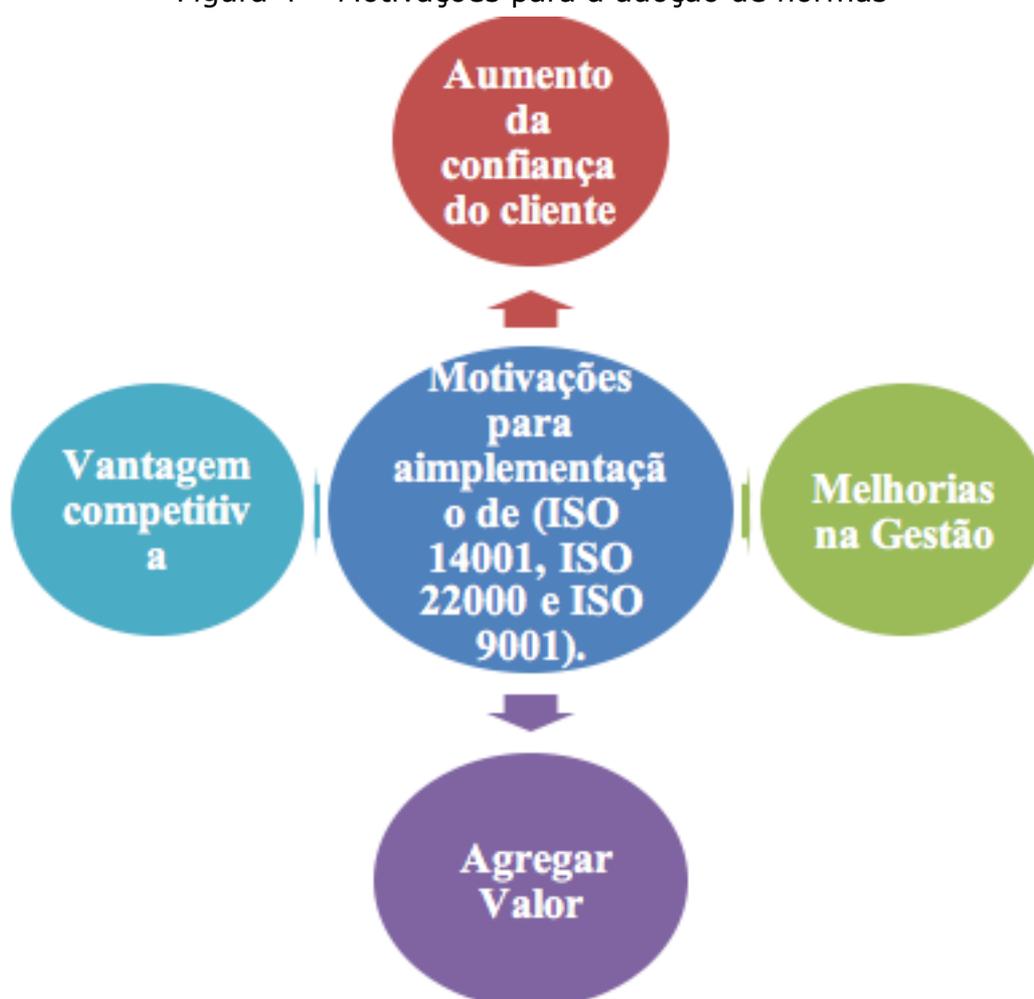
No dia 1º de setembro de 2005 foi publicada a norma NBR ISO 22000 – Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos – Requisitos para qualquer organização da cadeia produtiva de alimentos (*Food Safety Management Systems – Requirements for any organization in the food chain*). No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou em 2006 a ABNT NBR ISO 22000:2006 – Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos. A NBR ISO 22000 (2006) tem por finalidade assegurar que os alimentos estejam apropriados para o consumo final, através da ótica da “cadeia produtiva de alimentos” ou “*food chain*”. (ISO 22000, 2006).

A norma NBR ISO 22000 (2006) foi desenvolvida por profissionais da indústria de alimentos, conjuntamente com especialistas de organizações internacionais, contando com a cooperação do *Codex Alimentarius Commission*, fórum internacional de normalização de alimentos estabelecido pela Organização das Nações Unidas, por meio da *Food and Agriculture Organization (FAO)*, da OMS: Organização Mundial de Saúde criada com a finalidade de proteger a saúde dos consumidores), *Global Food Safety Initiative (GFSI)* e *Confederation of Food and Drink Industries of the European Union (CIAA)*.

O sistema padrão NBR ISO 22000 (2006) é considerado mundialmente como um meio eficaz de garantir a segurança e manipulação de alimentos, processamento e vendas no varejo para os consumidores, aplicado em toda a cadeia alimentar. (DOMÉNECH; ESCRICHE; MARTORELL, 2008; KAFETZOPOULOS; GOTZAMANI; PSOMAS, 2013; KAFETZOPOULOS; GOTZAMANI, 2014; KAFETZOPOULOS; PSOMAS, 2015).

A Figura 4, adaptada de Weyandt (2011), acrescenta os aspectos relativos à NBR ISO 22000, como motivação para a adoção de Sistemas de Gestão Integradas.

Figura 4 – Motivações para a adoção de normas



Fonte: Adaptada de Weyandt et al., (2011)

A ferramenta HACCP é um método que permite analisar e controlar todas as fases da cadeia de processamento alimentar. Inicialmente, este método foi desenvolvido pela Pillsbury Corporation com ajuda da Agência Espacial Norte-Americana (NASA), para utilização nas viagens espaciais das naves Mercury, Gemini e Apollo (AFONSO, 2006). O princípio base do sistema de gestão alimentar HACCP é garantir a segurança dos alimentos, identificando os perigos associados ao

seu manuseamento e das medidas implementadas que permitam o seu controle. (VAZ; MOREIRA; HOGG, 2014).

2.3. Cadeia de suprimentos e segurança alimentar

A demanda por carne bovina se apresenta positiva no mundo inteiro. No Brasil, a indústria de carne está investindo em máquinas e equipamentos para aumentar a oferta com menor custo (FARIA; HEINZMANN, 2014; SANDIM; KAWAHARA; HEINZMANN, 2011). O Brasil tem um grande diferencial competitivo em relação aos demais criadores de gado do mundo. Na criação extensiva, o gado se alimenta apenas com pasto, o qual garante melhor qualidade à carne. Os frigoríficos brasileiros apresentam características tecnológicas que garantem um padrão de qualidade de carne dentro das normas internacionais. (BATALHA; BUAINAIN, 2007).

A segurança dos alimentos está relacionada com a presença de riscos de origem alimentar em produtos no ponto de consumo (ingestão pelo consumidor). Como a introdução de perigos para a segurança alimentar pode ocorrer em qualquer fase da cadeia alimentar, o controle adequado é essencial. Assim, a segurança alimentar deve ser assegurada através dos esforços combinados de todas as partes que participam da cadeia alimentar (NBR ISO 22000:2005).

A cadeia de suprimentos consiste em diferentes níveis de empresas que se influenciam mutuamente e afetam o desempenho do outro, seja o fornecedor, o fabricante, o distribuidor, como também, o consumidor final (BIGLIARDI; BOTTANI, 2010). A cadeia de suprimentos traz uma nova abordagem para a gestão das organizações, contribuindo para as operações empresariais em ambiente dinâmico e de alta complexidade (NUNES; BENNETT; MARQUES JÚNIOR, 2014).

A cadeia de suprimento alimentar tem características distintas com tipos diferentes de atores como: fornecedores, produtores, distribuidores, varejistas, lojas de *food*, usuários finais ou consumidores. A cadeia alimentar é composta, principalmente, de atores econômicos independentes, mas o sucesso do produto final depende de todos que participam diretamente ao longo da cadeia de suprimentos (GRUNDEVÅG OTTESEN, 2006).

A NBR ISO 9000, com seus requisitos de qualidade, não consegue sozinha trazer a proteção para a cadeia de suprimento. Nasceu assim, o sistema HACCP – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, que mais tarde foi incorporado à NBR ISO 22000 o qual se tornou referência em qualidade dos Alimentos. Todo o processo de processamento da carne deve estar norteado no sentido de diminuir os possíveis impactos do meio ambiente preconizados na NBR ISO 14000.

A proteção da cadeia ainda não está completa sem a inclusão do sistema identificação por radiofrequência (RFID) para a rastreabilidade da cadeia de alimentos, segundo Lavelli (2013). A proteção da cadeia de suprimento acontece quando existe a troca e armazenamento de informações que incluem: informações sobre o produto, informações de processo e informações de qualidade (BOSONA; GEBRESENBET, 2013; LAVELLI, 2013; THAKUR; DONNELLY, 2010)

2.4. Rastreabilidade

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Instrução Normativa nº 1 de 9 de janeiro de 2002, instituiu o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de produtos de Origem Bovina e Bubalina – SISBOV para regular ações de implantação da rastreabilidade na cadeia pecuária. O objetivo deste sistema é monitorar o abate de gado de corte para atender a requisitos exigências dos mercados consumidor mundiais. (BRASIL, 2006; CAVALCANTE *et al.*, 2015; FURQUIM, 2014; LOPES *et al.*, 2010).

A adoção de sistemas de rastreabilidade na cadeia de suprimento de alimentos, segundo Aung e Chang (2014) deve ser analisada com base em três requisitos de gestão: (i) requisitos técnicos, (ii) requisitos gerenciais e (iii) requisitos ambientais. Dentro de cada conjunto de

requisitos, têm-se variáveis que devem ser analisadas de acordo com a necessidade de cada processadora, alinhadas sempre com a estratégia das empresas em longo prazo.

A rastreabilidade dos alimentos é informação necessária para descrever a história da produção que se inicia na colheita e se estende pelos processos subsequentes. O alimento está sujeito a perder qualidade até chegar ao prato do consumidor. (WILSON; CLARKE, 1998). Ademais, a rastreabilidade é definida como um sistema capaz de manter a credibilidade e o monitoramento através de identificação de animais ou produtos de origem animal, durante as várias etapas da cadeia produtiva da fazenda até o consumidor final. (AUNG; CHANG, 2014; BOSONA; SAYOGO *et al.*, 2015).

Aung e Chang (2014), Dall'Agnol *et al.* (2015) e Olsen e Borit (2013) redefiniram a rastreabilidade como a capacidade de acessar qualquer uma ou todas as informações relativas ao que é considerado, ao longo de todo seu ciclo de vida, por meio de identificações registradas. Esta definição alinha-se às definições da Família NBR ISO 9000. O sistema de rastreabilidade busca melhorar a segurança nos processos de obtenção da carne e dos seus produtos. Entretanto, estes benefícios não são tão claros para os consumidores como são para os pesquisadores e para a indústria (LOPES *et al.*, 2014; VAN WEZEMAEL *et al.*, 2011).

Wang, Kang e IP (2010) desenvolveram um monitoramento em tempo real e suporte a decisões, ou seja, um sistema com uma combinação de tecnologias existentes, tais como RFID, WSN, GPS e decisões baseadas em regras para melhorar o sistema de entrega de produtos perecíveis. O RFID consiste em um circuito integrado (que armazena o número de identificação único), uma antena (à qual está ligado um circuito integrado) e uma memória que interage com um leitor que é ligado a um sistema de computador. As ondas de rádio refletidas de volta, a partir da etiqueta RFID são convertidas pelo leitor em informações digitais que serão adicionadas ao sistema de informação da empresa. O circuito integrado é coberto por encapsulamento que protege contra a poeira, temperatura, umidade, calor e sol. (AZUARA; TORNOS; SALAZAR, 2012; BOSONA; GEBRESENBET, 2013; BRASIL, 2015; KELEPOURIS; PRAMATARI; DOUKIDIS, 2007).

2.5 Implantação do sistema de gestão de qualidade alimentar

Um número crescente de empresas de alimentos em todo o mundo têm implantado Sistemas de Qualidade e de Segurança Alimentar ou *Food Security Systems* (FSS), a fim de melhorar a qualidade e segurança dos seus produtos, bem como para testemunhar os benefícios relacionados (KAFETZOPOULOS; GOTZAMANI, 2014)

Os princípios dos sistemas de gestão da qualidade são simples, mas exigem conscientização e responsabilidade, por isso o fator humano é o ponto chave no sucesso de implementação de ferramentas que visem à obtenção de padrão de qualidade (ARAÚJO; MENDONÇA, 2009; BEDOYA; YANAGUIZAWA; CASCINI, 2013).

Baseados nesses princípios, a implantação do SGQ tende a ter mais chances de sucesso. Além disso, um planejamento inicial se faz necessário para levantar as principais barreiras e pontos críticos que precisam ser considerados e monitorados através de auditorias e medição de desempenho quantificada. (BONATO; TEN CATEN, 2013).

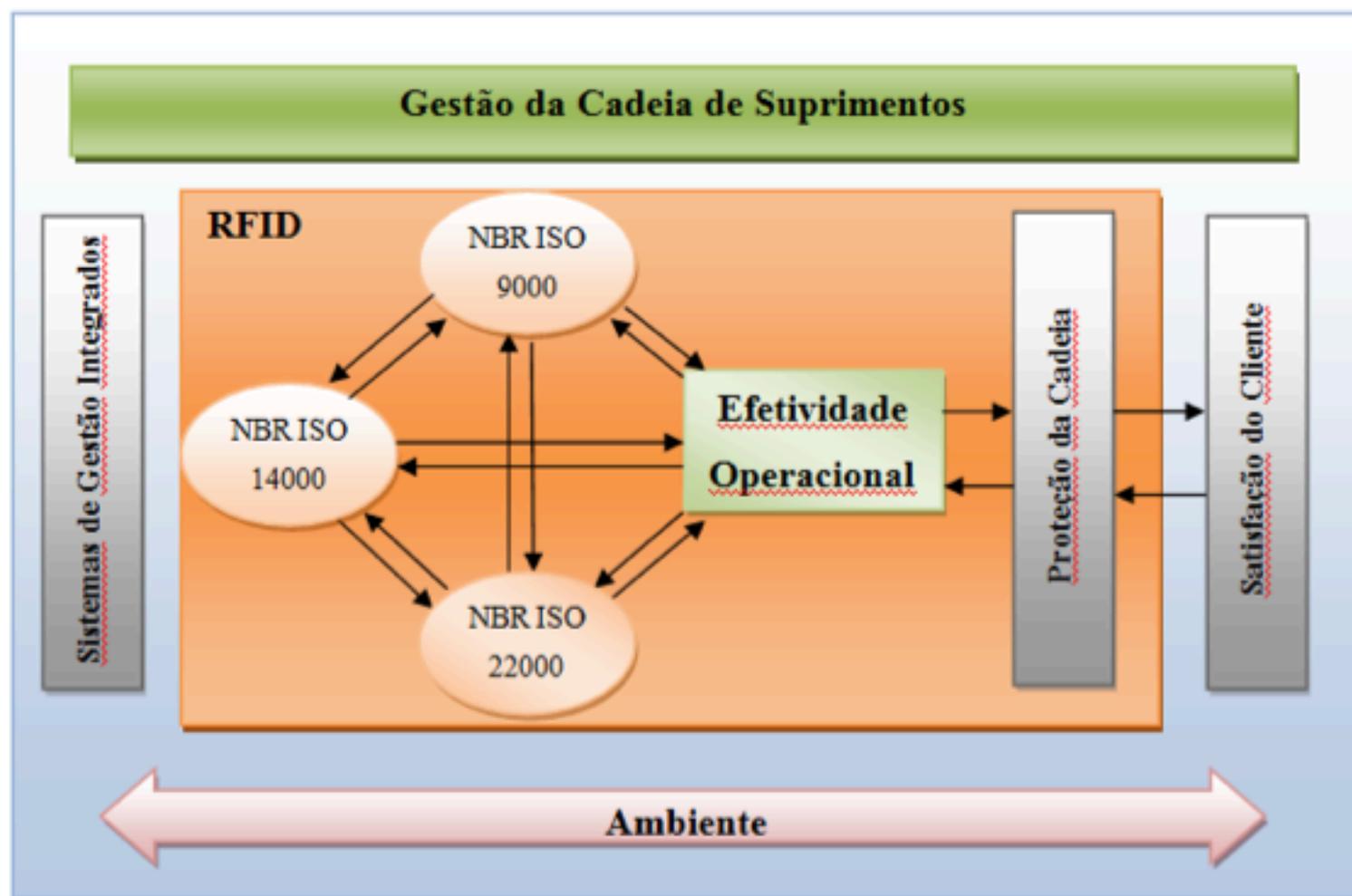
Os principais Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) implantados por empresas de alimentos são os da Organização Internacional de Normalização NBR ISO 9000 - séries tais como NBR ISO 9001:2008. A série de normas de gestão da qualidade NBR ISO 9000 fornece a estrutura para que as organizações consigam instalar um SGQ, seguir algumas orientações, o que leva, continuamente, à melhoria dos processos que satisfaçam os requisitos dos clientes. (ESCANCIANO; SANTOS-VIJANDE, 2014; KAFETZOPOULOS; GOTZAMANI, 2014).

O sistema de gestão da cadeia de suprimentos se baseia em princípios ambientais contendo três pilares básicos que são: Sistema de Gestão Integrado; Proteção da Cadeia e Satisfação do cliente. O sistema integrado é compreendido pela junção das ISO`s, a ISO 9000, ISO 22000 e

NBR ISO 14000 e um sistema integrador RFID, para dar suporte e auxiliar no fluxo de informações. Esta complexidade no contexto organizacional pode ser definida através da heterogeneidade ou diversidade dos fatores socioambientais dos clientes, fornecedores, regras governamentais e avanço tecnológico (CHAKRAVARTHY, 1997; DALL'AGNOL *et al.*, 2015; SARKIS; ZHU; LAI, 2011).

A Figura 05 apresenta o modelo conceitual por trás da Cadeia de Suprimento da carne de corte no estado do Tocantins.

Figura 05 – Gestão da Cadeia de Suprimento da Carne de Corte



Fonte: Dados da Pesquisa.

O sistema eficaz de rastreabilidade deve conter três fatores: *amplitude*, quantidade de informação recolhida no processo; *profundidade*, robustez para rastrear as informações que realmente são importantes; e *precisão*, o grau de segurança que determina onde está o alimento dentro do processo como um todo. Para isso, o processo de rastreabilidade deve se manter em um custo benefício aceitável (AUNG; CHANG, 2014; KRISOFF *et al.*, 2004).

3. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa é de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória. A pesquisa qualitativa busca a interpretação de fenômenos e a atribuição de significados; o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave (SILVA E MENEZES, 2005). Pesquisas exploratórias visam possibilitar uma maior familiaridade com a questão investigada, de forma a explicitá-la melhor ou construir hipóteses (GIL, 2008).

Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo de caso. Procurou-se investigar fenômenos da atualidade através de eventos ou condições e seus relacionamentos, visando o entendimento destes fenômenos através de múltiplas fontes de evidências e, a partir delas, permitir a discussão dos resultados, interpretações e comparações (YIN, 2010). Neste sentido, foram utilizadas observações e entrevistas, após visitas aos frigoríficos de carne bovina no estado do Tocantins.

A execução do presente trabalho apresenta três macroetapas. Foram feitas buscas

bibliográficas para a construção do referencial teórico e, posteriormente, às leituras iniciais, uma análise dos constructos encontrados. Em um segundo momento, observações e entrevistas com gestores criaram subsídios para a construção do questionário de pesquisa. No terceiro momento foi aplicado o questionário de pesquisa, com roteiro estruturado, sendo que no final da entrevista, esgotadas as perguntas do roteiro, novos comentários e argumentos espontâneos foram anotados pelo entrevistador.

Para a pesquisa ter uma eficiência maior, a delimitação é importante, pois se refere a quem se vai pesquisar. A princípio, o universo ou população, são todas as processadoras de carne do Tocantins que possuem o selo de inspeção federal (SIF) e estão registradas no MAPA.

Entretanto, consideramos como nossa amostra apenas as processadoras de carne bovina que aceitaram participar da pesquisa.

Foi obtida uma relação com todos os frigoríficos de bovinos junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA – SISA/DDA/SFA-TO, que estão sob inspeção federal no estado do Tocantins. Somente foram objetos da pesquisa os frigoríficos ativos. Posteriormente, funcionários destes frigoríficos foram contatados via telefone e/ou e-mail. Explicou-se qual o objetivo da pesquisa e, ao final do contato, fez-se o convite para o frigorífico fazer parte da amostra. Dos 9 (nove) frigoríficos, apenas 5 (cinco) se mostraram interessados a participar da pesquisa. O período em que foram aplicados os questionários estendeu-se do dia 01 a 16 de outubro de 2015.

Após o aceite das processadoras, o pesquisador procedeu à coleta de dados, executando a entrevista com o questionário estruturado. Das 5 (cinco) processadoras de carne, apenas 3 (três) aceitaram que fossem gravadas as entrevistas. As outras 2 (duas) aceitaram participar da pesquisa e permitiram que o entrevistado fizesse anotações no questionário.

Os sujeitos da pesquisa são as pessoas responsáveis pelo fornecimento dos dados necessários ao pesquisador (VERGARA, 2009). A presente pesquisa buscou as informações dentro dos setores de qualidade ou garantia da qualidade dentro das processadoras de carne.

O Quadro 01 descreve as características do entrevistado em cada frigorífico participante.

Quadro 01 – Cargos e setores dos entrevistados

| Frigorífico | Setor | Cargos | Tempo de Atuação na área |
|-------------|-----------------------|---|----------------------------|
| E1 | Garantia da Qualidade | Coordenador Industrial; Coordenador Controle da Qualidade; Gerente de Rastreabilidade. | Mais de 10 anos de atuação |
| E2 | Garantia da Qualidade | Coordenador Garantia da Qualidade. | Mais de 20 anos de atuação |
| E3 | Garantia da Qualidade | Controle de Qualidade. | Mais de 05 anos de Atuação |
| E4 | Garantia da Qualidade | Coordenador Industrial; Coordenador Controle da Qualidade. | Mais de 05 anos de Atuação |
| | Garantia da | Controle de | Mais de 03 anos |

| | | | |
|----|-----------|------------|------------|
| E5 | Qualidade | Qualidade. | de Atuação |
|----|-----------|------------|------------|

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Todos os entrevistados eram do setor de Garantia da Qualidade nas processadoras de carne do Tocantins, sendo que, o que possuía menos experiência já está no cargo há mais de 3 anos, enquanto o mais experiente está há mais de 20 anos no cargo.

Após a elaboração do instrumento, uma primeira validação foi efetuada com especialistas, de acordo com o Quadro 02.

Quadro 02 – Caracterização dos especialistas de avaliação do instrumento de pesquisa

| Especialistas | Caracterização | Objetivo |
|---------------|---|--|
| I | Acadêmico, com experiência na aplicação de pesquisas do tipo estudo de caso. | Avaliar a forma do questionário e sua adequação aos objetivos da pesquisa. |
| II | Acadêmico, com experiência na área de cadeia de suprimentos. | Avaliar o conteúdo do questionário e sua adequação aos objetivos da pesquisa, roteiro estruturado. |
| III | Profissional, com cargo de gestão em empresa processadora de carne da região norte do Brasil. | Avaliar o uso da linguagem do questionário. |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Posteriormente, foi executado um teste piloto com um gerente de qualidade de um frigorífico do Rio Grande do Sul. O instrumento de coleta de dados foi analisado e pequenos ajustes foram incorporados.

Para a coleta dos dados foram utilizadas anotações e gravação das entrevistas. Segundo (GIL, 2008), a entrevista é uma técnica de coleta de dados em que o entrevistador formula perguntas, com o objetivo de obter informações da investigação. A entrevista estruturada tem por característica uma relação fixa de perguntas, de forma que é frequentemente confundida com um questionário ou um formulário. Conforme Yin (2010), o entrevistador pode tanto indagar dos respondentes-chaves os fatos relacionados a um assunto, quanto pedir a opinião deles sobre determinados eventos.

Os processadores foram classificados por: porte do matadouro ou frigorífico, número de funcionários, atendimento de clientes, certificação de qualidade e mercado alvo. Posteriormente às entrevistas, os dados foram analisados mediante a técnica de análise de conteúdo preconizada por Bardin (1977). Ao término da etapa da análise das entrevistas, procedeu-se à triangulação dos dados atendendo às orientações de Yin (2010). Assim, os dados foram tratados de forma qualitativa e analisados em conformidade com o arcabouço teórico levantado. As respostas obtidas foram anotadas em folhas de verificação e uma análise de conteúdo foi efetuada para identificar as principais práticas, estratégias e aspectos de inovação adotados.

Para a coleta dos dados foram utilizadas anotações e gravação das entrevistas. Segundo (GIL, 2008), a entrevista é uma técnica de coleta de dados em que o entrevistador formula

perguntas, com o objetivo de obter informações da investigação. A entrevista estruturada tem por característica uma relação fixa de perguntas, de forma que é frequentemente confundida com um questionário ou um formulário. Conforme Yin (2010), o entrevistador pode tanto indagar dos respondentes-chaves os fatos relacionados a um assunto, quanto pedir a opinião deles sobre determinados eventos.

Os processadores foram classificados por: porte do matadouro ou frigorífico, número de funcionários, atendimento de clientes, certificação de qualidade e mercado alvo. Depois das entrevistas, os dados foram analisados mediante a técnica de análise de conteúdo preconizada por Bardin (1977). Ao término da etapa da análise das entrevistas, procedeu-se à triangulação dos dados atendendo às orientações de Yin (2010). Assim, os dados foram tratados de forma qualitativa e analisados em conformidade com o arcabouço teórico levantado. As respostas obtidas foram anotadas em folhas de verificação e uma análise de conteúdo foi efetuada para identificar as principais práticas, estratégias e aspectos de inovação adotados. Os frigoríficos analisados no trabalho estão descritos no quadro abaixo:

Quadro 03 – Frigoríficos analisados

| Frigorífico | Características | Região do Estado |
|-------------|--|---------------------------------------|
| E1 | Grupo multinacional que explora o ramo de processamento de carne bovina no Brasil. A unidade investigada abate 900 cabeças/dia. | Região norte do Estado do Tocantins |
| E2 | Grupo multinacional que explora o ramo de processamento de carne bovina no Brasil. A unidade investigada abate 400 cabeças/dia, e atende 70% em exportações. | Região Norte do Estado do Tocantins |
| E3 | Grupo local que explora o ramo de processamento de carne no Estado do Tocantins. A unidade investigada abate, em média, 700 cabeças/dia. Atende ao mercado nacional e exporta. | Região Sul do Estado do Tocantins |
| E4 | Grupo local que explora o ramo de processamento de carne no Estado do Tocantins. Responsável pelo abate médio de 450 cabeças/dia. Atende ao mercado nacional. | Região Norte do Estado do Tocantins |
| E5 | Grupo local que explora o ramo de processamento de carne no Estado do Tocantins. Responsável pelo abate médio de 350 cabeças/dia. Atende ao mercado nacional e exporta. | Região central do Estado do Tocantins |

Fonte: Dados da Pesquisa.

4. Resultados e Discussões

A presente pesquisa mostrou que as indústrias de processamento de carne bovina no estado do Tocantins adotam a Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar da carne bovina, como requisito fundamental para sua estratégia. As processadoras de carne analisadas são certificadas ou adotam sistemas similares às normas NBR ISO 9001, NBR ISO 22000 e NBR ISO14001 como ferramentas, a fim de melhorar os seus sistemas de gestão e de diferenciar seus produtos (MOONSAMY; SINGH, 2014). A adoção dessas ferramentas e normas

internacionais produz um diferencial e constituem uma prática nas processadoras de carne bovina do estado do Tocantins. Isso representa grande vantagem competitiva, necessária no processo de melhoria de uma empresa. (BONATO; TEN CATEN, 2013; HUDSON; ORVISKA, 2013; MAEKAWA; CARVALHO, 2013).

Os achados da pesquisa corroboram com Lopes *et al.*, (2014) e Nesbakken (2009), a implantação dessas normas efetivamente auxiliam a qualidade das processadoras de alimentos. Além do que, os requisitos e as exigências contribuem para alimentos mais saudáveis e seguros, aliados a um grande controle ambiental. Além disso, esses requisitos são condições essenciais aos novos negócios. Atender ao cliente cada vez mais consciente ambientalmente motiva os produtores e a indústria de alimentos a uma corrida por novas tecnologias (DJORDJEVIC; COCKALO; BOGETIC, 2011; ESCANCIANO; SANTOS-VIJANDE, 2014).

A ferramenta Análise de Perigos de Pontos Críticos de Controle (HACCP) é adotada em todas as processadoras de carne do Tocantins, mesmo as que não exportam, o que demonstra a preocupação com a qualidade dos produtos e o cumprimento da legislação Brasileira. A implantação da HACCP é requisito básico para todas as processadoras de carne investigadas na pesquisa, sua implantação quando realizada corretamente, melhora significativamente a gestão e controle dos processos gerenciais e de produção. (BOSONA; GEBRESENBET, 2013; MALDONADO-SIMAN *et al.*, 2014; VAZ; MOREIRA; HOGG, 2014).

As processadoras de carne bovina investem em Sistemas de Gestão Integrada com ênfase em sistemas de certificações da Organização Internacional de Normalização (ISO). Além disso, alguns sistemas integrados possuem base comum, como são os casos da NBR ISO 9001, NBR ISO 22000 e NBR ISO 14.001. As mesmas possuem padrões similares, fazendo com que os sistemas se comuniquem entre si, proporcionando uma maior confiabilidade nos processos gerenciais e de produção, mitigando possíveis impactos ao meio ambiente e aumentando a qualidade do seu serviço de atendimento ao cliente (BERNARDO *et al.*, 2015; MILIOS; DROSINOS; ZOIOPOULOS, 2014; MOONSAMY; SINGH, 2014; WEYANDT *et al.*, 2011).

Segundo Rodrigues *et al.*, (2009) e Dall’Agnol *et al.* (2015), a cadeia produtiva da carne bovina do Tocantins apresenta um cenário em processo de formação e, em relação aos outros estados do Brasil, a sua produção era voltada para o mercado interno brasileiro. Ademais, a cadeia de carne bovina no estado do Tocantins, adquiriu *know how* técnico, tecnológico e de governança, conseguindo exportar seus produtos para boa parte do mundo (DALL’AGNOL *et al.*, 2015; ESCANCIANO; SANTOS-VIJANDE, 2014; FERNANDES; LOURENÇO; SILVA, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2009; SARKIS; ZHU; LAI, 2011).

Os Frigoríficos de bovino Tocantinense devem ampliar o Sistemas de Gestão na cadeia de Suprimento – SCM, para mitigar os impactos ambientais através de implantação de normas certificadoras baseadas em sistemas NBR ISO 14001 ou similares. Os achados corroboram com literatura que versa quanto a importância do SCM em indústria (KAFETZOPOULOS; GOTZAMANI; PSOMAS, 2013; MALCON, 2010; SELLITTO *et al.*, 2013; SIMCHI-LEVI; KAMINSKY; SIMCHI-LEVI, 2009).

Segundo Santos, Mendonça e Mariani (2015), é crescente o número de empresas preocupadas com o relacionamento entre o desempenho dos seus negócios e o meio ambiente. Elas vêm procurando incluir a dimensão ambiental em suas agendas estratégicas. A ordem, em certas empresas, é que nenhum produto seja idealizado, produzido ou comercializado sem levar em conta os possíveis danos ao meio ambiente.

Na implantação de qualquer que seja o sistema de gestão, os frigoríficos devem primeiro mapear e conhecer a cadeia de suprimentos de carne bovina do estado. Sendo assim, buscamos-se analisar, tanto na literatura quanto na pesquisa, os principais autores e descrever os elos que representam o fluxo do produto “carne” (BENDAVID; BOECK; PHILIPPE, 2012; COSTA; KLEIN; VIEIRA, 2014; SIMCHI-LEVI; KAMINSKY; SIMCHI-LEVI, 2009; ZHAO *et al.*, 2011).

O estudo permitiu constatar que as processadoras de carne bovina do estado do Tocantins são

complexas, envolvendo sete etapas bem definidas, desde fornecedores de insumos, passando pela produção pecuária (criador de gado). Os intermediários são aqueles que fazem a ligação dos criadores de gado até as processadoras de carne bovina. As processadoras podem ser de três tipos: as que possuem selo (SIM) atendem ao mercado local; as que possuem (SIE) podem comercializar a mercadoria dentro do seu próprio estado; e, processadoras que possuem (SIF), selo do MAPA, o qual garante comercialização dos produtos em todo o território nacional e, também, a exportação. Além do abate e processamento da carne, existe a distribuição, que pode ser direta através de centros de distribuições próprios ou centros de distribuições intermediárias (trading). Após a escolha e a distribuição, vem o mercado exportador, que pode ser interno (município, estado, região, nacional) e mercado externo (países ou blocos econômicos).

O mercado de carne está sendo cada vez mais exigido e a adaptação e a tomada de decisão rápida por parte das processadoras de carne pode fazer a diferença para a sua sobrevivência. Outros nichos de mercado vêm sofrendo pressão para melhorar a qualidade e entrega dos produtos. Os grandes grupos de varejo mundial, que são elos importantes da cadeia de suprimento de carne, têm sofrido pressões para se adequar às cobranças dos governos e, sobretudo, dos consumidores. Preocupados com a qualidade do produto entregue, com suas marcas e a imagem corporativa, esses grupos querem se adaptar e atender satisfatoriamente, cada vez mais, os consumidores finais. Para isso, estão formulando normas cada vez mais rígidas de controle e selecionando mais criteriosamente, os seus fornecedores de modo geral (ESCANCIANO; SANTOS-VIJANDE, 2014; FULPONI, 2006; LÓPEZ-MIELGO; MONTES-PEÓN; VÁZQUEZ-ORDÁS, 2008).

Um aspecto importante de todo e qualquer sistema de gestão diz respeito ao controle de documentos. Um sistema de rastreabilidade consistente, que atenda os requisitos do sistema de gestão, baseado em um sistema de informação, pode contribuir com a qualidade dos controles. Entretanto, a rastreabilidade vem sendo utilizada de forma inadequada no Brasil. A adesão dos produtores é de forma voluntária, não recebendo qualquer remuneração diferenciada pela adesão de sistema de rastreabilidade mais robusto (RFID). Os sistemas utilizados nos frigoríficos não estão baseados no sistema (RFID). A rastreabilidade é feita para atender as exigências da Comunidade Europeia, há poucos frigoríficos que atendem as exigências do mercado europeu (BARCELLOS *et al.*, 2012; CAVALCANTE *et al.*, 2015; DALL'AGNOL *et al.*, 2015).

O sistema atual de rastreabilidade SISBOV, passa por implementações frequentes, causando assim desinteresse e falta de conscientização dos pecuaristas para questões ligadas à rastreabilidade eletrônica, corroborando com estudos realizados. (BARCELLOS *et al.*, 2012; CAVALCANTE *et al.*, 2015). Além disso, o sistema não remunera de forma adequada os produtores de gado que implantaram o sistema. Isso acabou por desinteressar os produtores a adotarem e manter um sistema de rastreabilidade, já que o custo para implantação e manutenção do sistema fica na conta dos produtores. O maior incentivo para o produtor são os pagamentos diferenciados pelo gado rastreado eletronicamente (DALL'AGNOL *et al.*, 2015; SANDIM; KAWAHARA; HEINZMANN, 2011; SILVEIRA *et al.*, 2014).

Em relação à indústria de processamento de carne bovina do Tocantins, esta vem realizando inúmeros investimentos na implantação de novas tecnologias de produção e certificações para melhorar o controle e gestão dos processos. Apesar das barreiras técnicas, psicológicas e financeiras, as processadoras buscam melhorar o desempenho de seus processos industriais, mantendo-se, assim, competitivas no mercado de carne bovina mundial e no atendimento de clientes especiais, com agregação de valor aos produtos.

Todas as processadoras de carne do Tocantins possuem sistema de rastreabilidade. As plantas (E1, E2 e E3) possuíam rastreabilidade eletrônica. A tecnologia que utilizam é baseada nos códigos de barra 2D ou QR Codes (*Quick Response Code*) que foram desenvolvidos no Japão em 1994, e vêm sendo usados para várias aplicações de logística, manufatura e aplicações em venda. Cada símbolo do código consiste em uma região de codificação e uma série de funções

padrão, contribuindo para a localização, tamanho e inclinação do código em relação ao leitor. (DA SILVA *et al.*, 2014).

Figura 06 – Exemplo, não demonstrativo de carne *In natura*, com selo do QR Codes.



Fonte: NETCOM (2015).

Os outros dois frigoríficos utilizam o sistema de código de barras para controle da rastreabilidade da carne bovina. O Quadro 04 compara as diferenças tecnológicas de rastreabilidades, sendo que o código de barra, QR code, está sendo utilizado pelos frigoríficos do Tocantins, enquanto o sistema RFID faz parte do modelo proposto por esse trabalho.

Quadro 04 – Comparação das diferentes tecnologias de Rastreabilidade

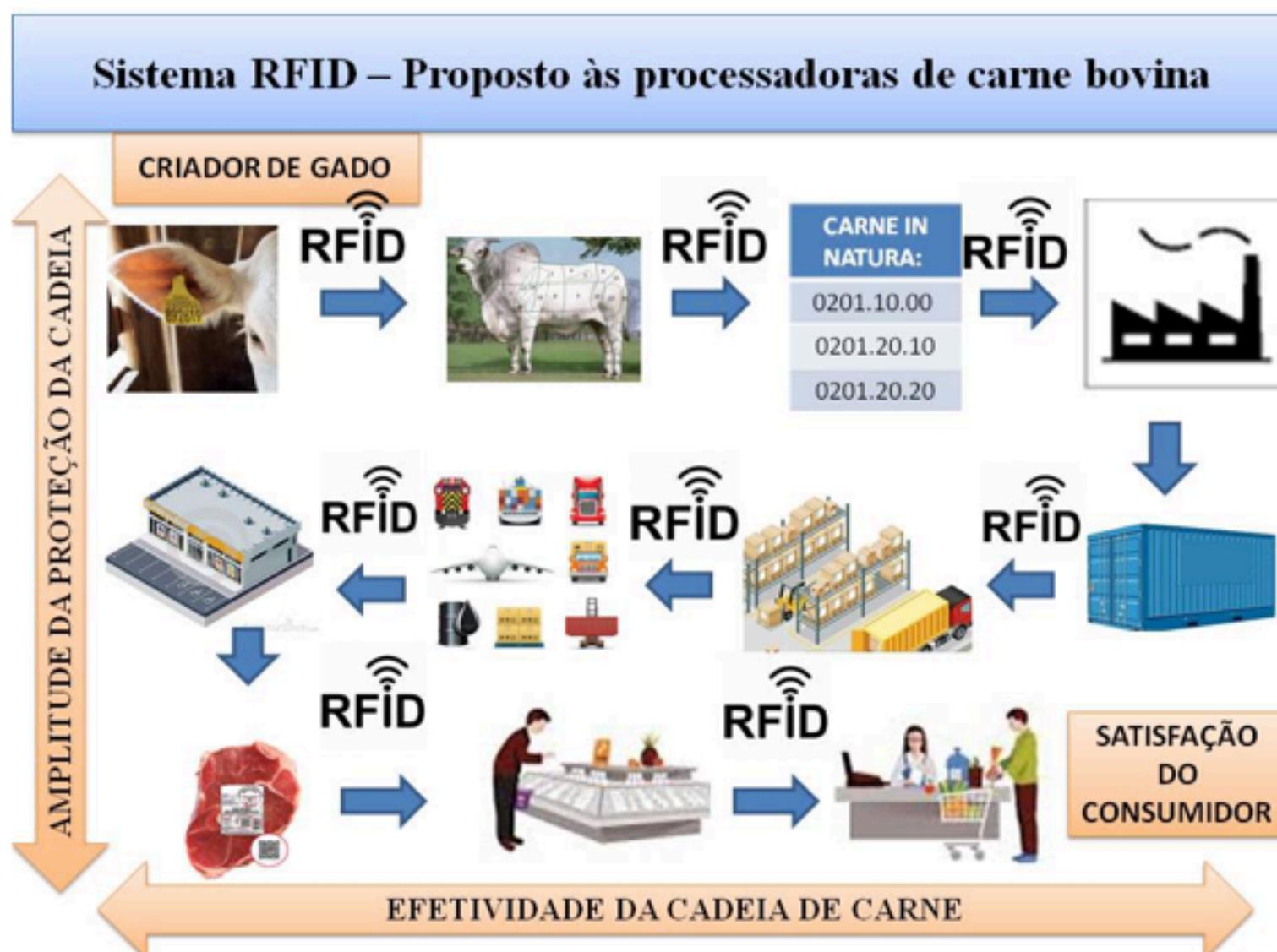
| | Código de Barras | QR Code | RFID |
|---|-------------------------|---|--|
| Capacidade de Armazenamento | Baixa | Alta | Alta |
| Diversidade de Dispositivos de Leitura | Apenas Infravermelho | Câmera de celular com aplicativo que leia QR Code | Celulares com NFC (Near Field Communication) e aplicativo específico e sistemas com antenas que tenham um software específico integrado. |
| Necessidade de leitura com linha de visão | Sim | Sim | Não |
| Distância para captação da informação | Pequena | Pequena | Longe |
| | | | |

| | | | |
|--------------------|---|---|---|
| Segurança de Dados | Alta – pode haver adulteração da imagem | Alta – pode haver adulteração da imagem | Mínima – captura e envio de dados sem intervenção |
|--------------------|---|---|---|

Fonte: Da Silva et al. (2014).

Segundo Costa (2014), em estudos realizados no Estado de Goiás, percebeu-se que as TIMS contribuíram significativamente para o avanço nas práticas operacionais das empresas pesquisadas que adotam essas tecnologias, mas não para a gestão ou integração da cadeia. Para tanto, a confiabilidade e o controle do sistema de gestão integrada dependem de como se processa a implantação e a integração entre os vários sistemas existentes na cadeia de fornecimento. No caso proposto, essa integração tem que iniciar com sistema de gestão da qualidade baseado nos sistema de certificação NBR ISO 9001, NBR ISO 22000 e NBR ISO 14001 e, para garantia e segurança, a utilização do sistema de radiofrequências RFID em todas as etapas da cadeia de suprimento de carne bovina.

Figura 07 – Sistema de rastreabilidade para a cadeia de suprimento de carne



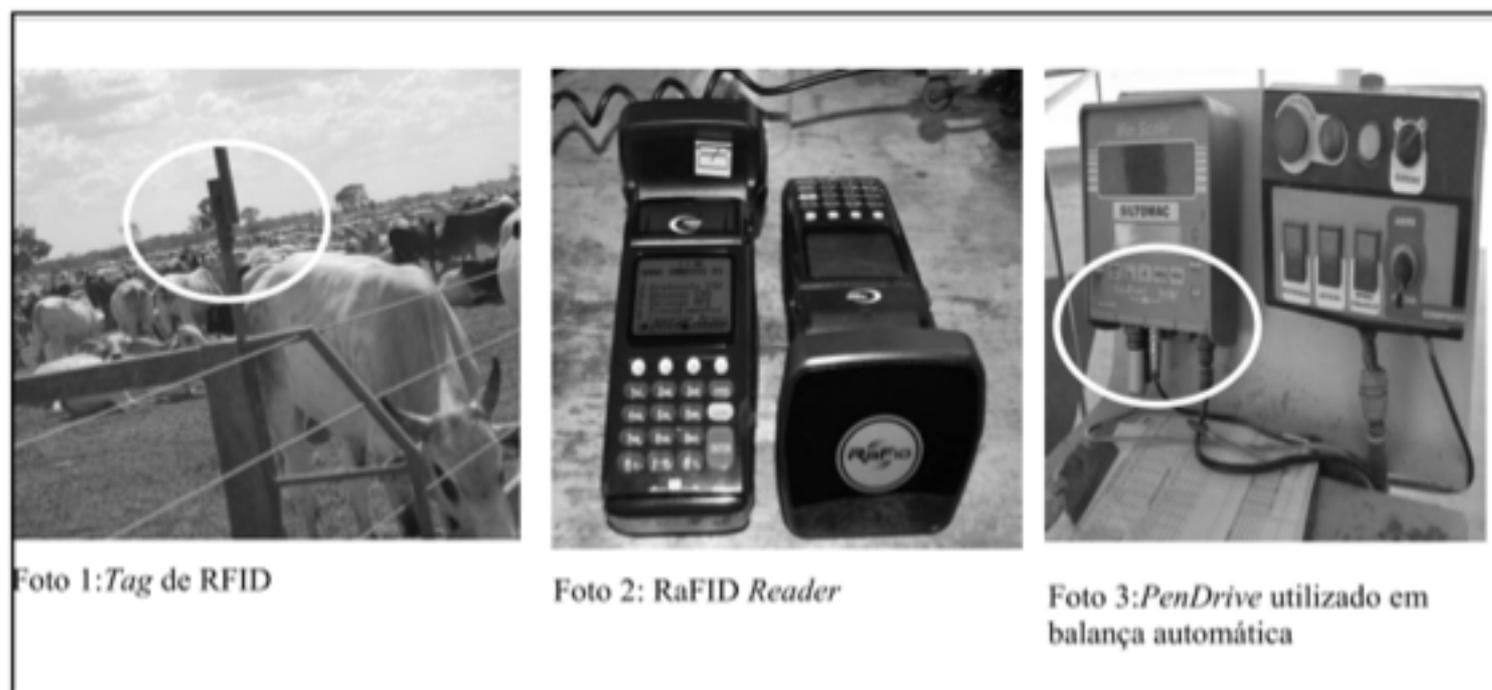
Fonte: Dados da Pesquisa.

A Figura 07 traz uma proposta de integração dos sistemas RFID na cadeia de suprimentos de carne bovina. Todos os processos devem ser previamente identificados dentro da cadeia, a informação deve acompanhar o fluxo do produto, e seu monitoramento em tempo real. A rastreabilidade dos processos, utilizando os princípios e requisitos dos sistemas de certificações de qualidade baseados nas certificações ISO ou sistemas similares de garantia da qualidade, vão assegurar alimentos mais saudáveis e confiáveis na mesa do consumidor final.

A utilização do sistema RFID na gestão da cadeia de suprimento deve se pautar nas especificações dos produtos e nos requisitos de entrega de cada cliente. As informações sobre o

produto são medidas a cada processo, esse monitoramento em tempo real faz com que as tomadas de decisões por parte da administração possam ser baseadas em informações reais e confiáveis. Ademais, a adoção de um sistema de rastreabilidade eficaz como RFID pode identificar rapidamente qualquer produto com defeito dentro da cadeia e fazer o seu recolhimento, reduzindo tempo e custo das processadoras (AUNG; CHANG, 2014; BOSONA; GEBRESENBET, 2013; PIRAMUTHU; FARAHANI; GRUNOW, 2013).

Figura 08 – Ilustração de Sistemas de Radiofrequência utilizadas em algumas fazendas:



Fonte: Costa, Klein e Vieira (2014).

Segundo Cristina e Vieira (2014), para a cadeia de fato estar protegida, precisa se levar em conta toda a gestão da cadeia de suprimento. Esta é uma técnica importante e necessária na qualidade do produto que envolve a documentação da engenharia, da produção e do histórico da distribuição de produtos, para permitir a rastreabilidade do produto no campo de tal forma que as tendências na qualidade possam ser consideradas e a rapidez da ação corretiva possa ser adotada em casos extremos, como o recolhimento do produto, com custo mínimo.

5. Considerações finais

O Estado do Tocantins é responsável por atender grande parte do mercado interno de carne bovina, além de exportar para todos os continentes. Além disso, o Tocantins é o mais novo estado da federação (27 anos), criado a partir da Constituição Federal de 1988, tendo sua economia baseada no setor agropecuário. A carne bovina e seus derivados chegam a todas as regiões brasileiras e são exportados para mais de 20 países, especialmente Europa e Ásia. Por outro lado a exportação de carne de gado do Tocantins alcançou a marca dos US\$ 215,6 milhões em 2014, o que mostra que o produto vem ganhando espaço no mercado internacional e já representa 20% de tudo que é vendido no estado, para fora do país. (SEAGRO, 2015).

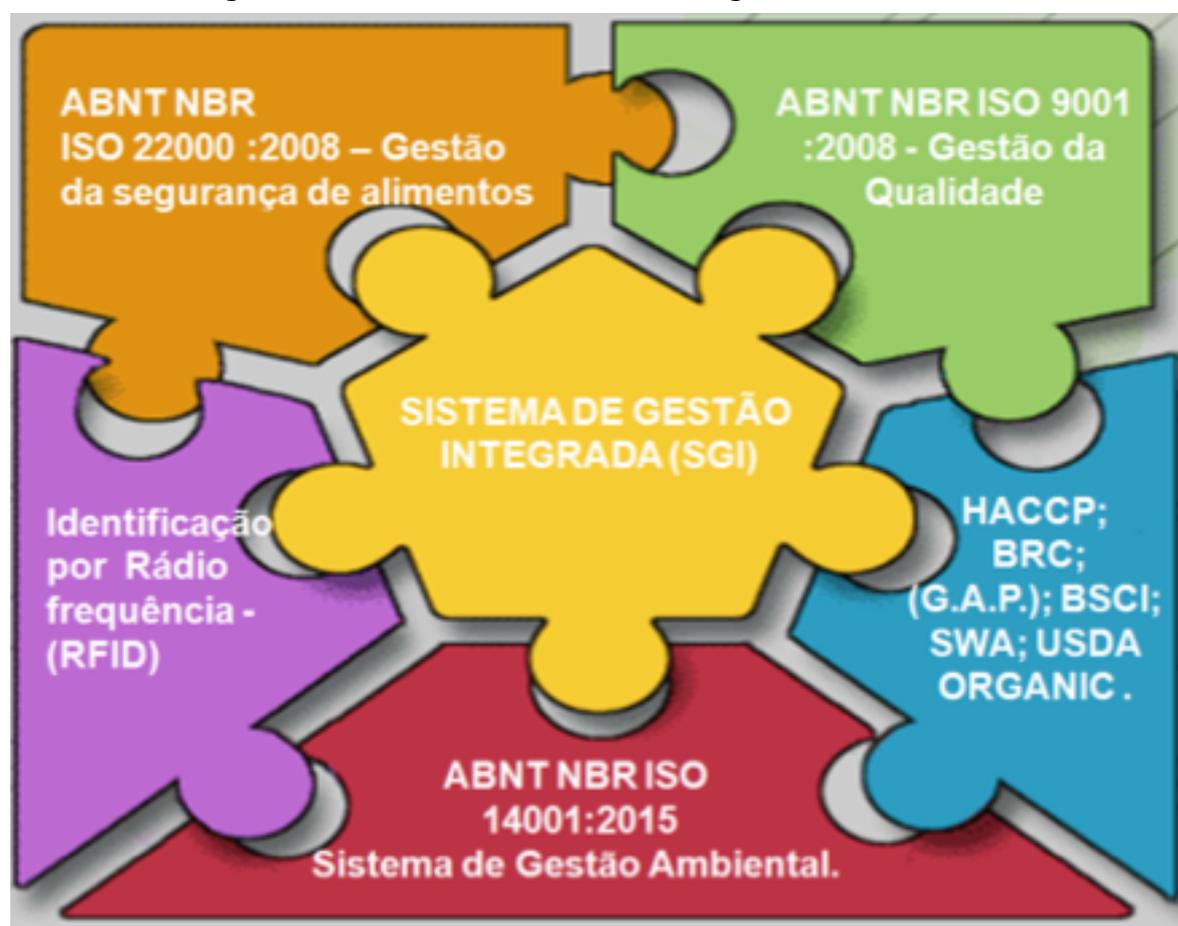
Além dos aspectos econômicos, as processadoras são grandes empregadoras, tanto no campo (pecuaristas, transportadores, insumos de maneira geral, serviços, implementos), bem como diretamente dentro das indústrias (mão de obra direta e indireta, fornecedores de modo geral). Saliente-se ainda, que a atividade retorna para o município, estado e país com arrecadação de impostos gerados pela venda de mercadorias.

O sistema que está sendo utilizado nas processadoras de carne bovina do estado do Tocantins é um modelo eficaz e está em consonância com as exigências, legislação e normas do governo brasileiro. A implantação de um sistema de segurança alimentar baseado na gestão da cadeia de suprimento traz às processadoras de carne do Tocantins, uma vantagem competitiva, mas que está sendo pouco explorada.

A pesquisa identificou que, mesmo com a implantação de certificações de qualidade, existe a necessidade de auditorias internas por parte das processadoras, o que garantirá a seriedade e o comprometimento com a qualidade do produto entregue para o consumidor final. O sistema de rastreabilidade (Produtor-Industria e SISBOV) podem atender as exigências do mercado e governos, mas precisa ser aprimorado. O sistema RIFD pode ser a solução para a redução de custos operacionais, produção e logísticos, além de proporcionar uma maior confiabilidade na cadeia de suprimento com sua rastreabilidade.

Os sistemas utilizados nas processadoras de carne do Tocantins atendem as necessidades e exigências dos mercados compradores, mas é preciso analisar que existem ferramentas que podem melhorar o processo gerencial e garantir melhor confiabilidade do processo de gerenciamento da Gestão da cadeia de suprimento. Para isso, as processadoras devem adotar e implementar Sistema de Gestão Integrado de Qualidade (SGI), com sistema radiofrequência (RFID), garantindo assim, um sistema mais robusto de rastreabilidade da cadeia de suprimento.

Figura 09 – Sistema de Gestão Integrada na Indústria



Fonte: Dados da Pesquisa.

O sistema de gestão integrada (SGI) na cadeia de suprimento alimentar quando implementado de forma correta e seguindo os pré-requisitos de Shillitto (1995), melhora significativamente as chances de obtenção de sucesso. Além disso, como proposto por Bonato e Ten Caten (2013), o processo de implantação do SGI deve iniciar pela plataforma NBR ISO 9001, para posteriormente, agregar os demais sistemas, sempre integrando a plataforma inicial.

A Gestão da Cadeia de Suprimento deve levar em consideração todos os aspectos inerentes ao funcionamento e manutenção das indústrias como um todo. Os fornecedores de matéria-prima geral e prestadores de serviços necessitam se adequar às exigências impostas pela qualidade total.

Considera-se que os resultados encontrados na pesquisa garantem às processadoras de carne do Tocantins um grau de competitividade razoável, haja vista que o mercado de carne bovina está em alta e sua projeção até 2024, é de crescimento. Mas temos que salientar que as exigências dos mercados compradores e o protecionismo de alguns países e blocos, podem interferir diretamente no mercado de carne bovina mundial. Para continuar com o crescimento

constante, as processadoras devem continuar com investimentos em Sistemas de Gestão Integrados (SGI), sempre levando em consideração a Gestão da cadeia de suprimento de carne e sua rastreabilidade.

Referências

- Abiec. **Perfil da Pecuária do Brasil – Relatório Anual de 2016**. 2016. Disponível em: http://www.newsprime.com.br/img/upload2/2016_FolderPerfil_PT.pdf. Acesso em: 17 set. 2016.
- AFONSO, A. Prevenir os acidentes alimentares. **Segurança e qualidade alimentar**, n.1, p. 12–15, 2006.
- ARAÚJO, G. C. D.; MENDONÇA, P. S. M. Análise do processo de implantação das normas de sustentabilidade empresarial: um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos. **RAM. Revista de Administração Mackenzie (Online)**, v. 10, n. 2, p. 31–56, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). **Abiec prevê maior exportação de carne bovina em 2015, mas ritmo preocupa**. 2015. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/img/newsletter/clipping-abiec-230315.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2016.
- ABIEC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). **Exportação por Ano**. 2016. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/41_exportacao_ano.asp>. Acesso em: 16 mar. 2016>.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 9001:2008** – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14000:2015**, a. n. I. Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso, p. 1 – 27. Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 22000: 2006**, A. Número Sistemas de gestão da segurança de alimentos — Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. p. 1–45. Rio de Janeiro: 2006.
- AUNG, M. M.; CHANG, Y. S. Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. **Food Control**, v. 39, n. 1, p. 172–184, 2014.
- AZUARA, G.; TORNOS, J. L.; SALAZAR, J. L. Improving RFID traceability systems with verifiable quality. **Industrial Management & Data Systems**, v. 112, n. 3, p. 340–359, 2012.
- BALZAROVA, M. A.; CASTKA, P. Underlying mechanisms in the maintenance of ISO 14001 environmental management system. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 18, p. 1949–1957, 2008.
- BANSAL, P.; HUNTER, T. Strategic explanations for the early adoption of ISO 14001. **Journal of Business Ethics**, v. 46, n. 3, p. 289–299, 2003.
- BARCELLOS, D. M. et al. Consumer perception of Brazilian traced beef. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 771–774, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 70. ed. Lisboa: Edições, 1977.
- BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M. **Cadeia produtiva de carne bovina**. v. 8, 2007.
- BEDOYA, D. M. V.; YANAGUIZAWA, W. H.; CASCINI, G. M. Gestão da Sustentabilidade em Fazendas Agropecuárias: O uso de indicadores na Pecuária de Corte. **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**, p. 743, 2013.
- BENDAVID, Y.; BOECK, H.; PHILIPPE, R. RFID-enabled traceability system for consignment and high value products: A case study in the healthcare sector. **Journal of Medical Systems**, v. 36, n. 6, p. 3473–3489, 2012.

BERNARDO, M. et al. Benefits of management systems integration: a literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 94, p. 260–267, 2015.

BIGLIARDI, B.; BOTTANI, E. Performance measurement in the food supply chain: a balanced scorecard approach. **Facilities**, v. 28, n. 5/6, p. 249–260, 2010.

BONATO, S. V.; TEN CATEN, C. S. Análise da integração dos sistemas de gestão normalizados ISO 9001 e OHSAS 18001: estudo de casos múltiplos. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 1, p. 204–217, mar. 2013.

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.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Perspectivas para a agropecuária**, v.2, 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_10_18_03_00_perspectivas_2014-15.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura; Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Cartilha do novo serviço de rastreabilidade na cadeia produtiva de bovinos e bubalinos (SISBOV)**. Brasília: SDC/ABIEC/CNA/ACERTA, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (**MAPA**), 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2015.

CAMPOS, L. M.S. et al. Environmental performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 99, p. 286–296, 2015.

CAO, M.; ZHANG, Q. Supply chain collaborative advantage: a firm's perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 128, n. 1, p. 358–367, 2010.

CARPINETTI, L. C. R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da Qualidade – ISO 9001:2008: princípios e requisitos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CASADESUS, M.; MARIMON, F.; HERAS, I. Countries behavior regarding to the diffusion of ISO 14000 standards. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 16, p. 1741–1754, 2008.

CAVALCANTE, D. H. et al. A rastreabilidade animal na pecuária bovina. **Revista eletrônica nutritime**, v. 12, n. 05, p. 4333–4341, 2015.

CHAKRAVARTHY, B. A new strategy framework for coping with turbulence. **MIT Sloan Management Review**, v. 38, n. 2, p. 69, 1997.

CHANDRA SHUKLA, A.; DESHMUKH, S. G.; KANDA, A. Environmentally responsive supply chains. **Journal of Advances in Management Research**, v. 6, n. 2, p. 154–171, 2009.

COSTA, E. G. DA; KLEIN, A. Z.; VIEIRA, L. M. Análise da utilização de Tecnologias da Informação Móveis e Sem Fio (TIMS) na Cadeia Bovina: um estudo de caso no Estado de Goiás. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 77, n. 1, p. 140–169, 2014.

CRISTINA, K.; VIEIRA, D. S. Rastreabilidade empresarial: um estudo de caso em uma empresa frigorífica da região noroeste paulista. **Revista de Ciência e Tecnologia - FATEC Lins**, p. 1–20, 2014.

DABBENE, F.; GAY, P. Food traceability systems: Performance evaluation and optimization. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 75, n. 1, p. 139–146, 2011.

DALL'AGNOL, M. et al. Perfil dos pecuaristas de Tocantins e criação de gado verde. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, n. 2, p. 543–558, 2015.

DA SILVA, R. F. et al. Modelo de rastreabilidade de medicamentos utilizando identificação por radiofrequência, redes de sensores sem fio e o conceito de internet das coisas. In: XXVIII ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. **Anais...**Curitiba, PR.: Anais do XXVIII ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2014.

- DJORDJEVIC, D.; COCKALO, D.; BOGETIC, S. An analysis of the HACCP system implementation- The factor of improving competitiveness in Serbian companies. **African Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 3, p. 515–520, 2011.
- DOMÉNECH, E.; ESCRICHE, I.; MARTORELL, S., Assessing the effectiveness of critical control points to guarantee food safety. **Food Control**, v. 19, n. 6, p. 557–565, 2008.
- DOUGLAS, A.; COLEMAN, S.; ODDY, R. The case for ISO 9000. **The TQM Magazine**. v. 15, n. 5, p. 316-324, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/09544780310487712>>. Acesso em: 15 out. 2015.
- ESCANCIANO, C.; SANTOS-VIJANDE, M. L. Reasons and constraints to implementing an ISO 22000 food safety management system: Evidence from Spain. **Food Control**, v. 40, n. 1, p. 50–57, 2014.
- EUROPE UNION (EU). **Report from the commission to the council and the european parliament**. 2009. Disponível em: <http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/hygienelegislation/docs/report_act_part1_en.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.
- FAO. **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura**. 2009. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/download/i0680s.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- FARIA, M. V. A. DE; HEINZMANN, L. M. Análise das exportações de carne bovina: estudo de caso da unidade de Sinop do grupo. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 6, n. 1, p. 16–30, 2014.
- FERNANDES, A. A. C. M.; LOURENÇO, L. A. N.; SILVA, M. J. A. M. Influência da Gestão da Qualidade no Desempenho Inovador - Influencia de la gestión de la calidad en el desempeño innovador. **Revista Brasileira De Gestão De Negócios**, v. 16, n. 53, p. 575–593, 2014.
- FORKER, L. B.; VICKERY, S. K.; DROGE, C. L. The contribution of quality to business performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 08, p. 44–62, 1996.
- FULPONI, L. Private voluntary standards in the food system: The perspective of major food retailers in OECD countries. **Food Policy**, v. 31, n. 1, p. 1–13, fev. 2006.
- FURQUIM, N. R. O SISBOV e a Cadeia Produtiva de Carne Bovina no Brasil: um Estudo sobre Seus Aspectos Técnicos e Regulatórios. **Revista ADM. MADE**, v. 18, n. 1, p. 1–11, 2014.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOVINDAN, K. et al. Impact of supply chain management practices on sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 212–225, 2014.
- GROB, K.; MARMIROLI, G. Assurance of compliance within the production chain of food contact materials by good manufacturing practice and documentation – Part 3: Lids for glass jars as an example. **Food Control**, v. 20, n. 5, p. 491–500, 2009.
- GRUNDVÅG OTTESEN, G. Do upstream actors in the food chain know end-users' quality perceptions? Findings from the Norwegian salmon farming industry. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 11, n. 5, p. 456–463, 2006.
- HUDSON, J.; ORVISKA, M. Firms' adoption of international standards: One size fits all? **Journal of Policy Modeling**, v. 35, n. 2, p. 289–306, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2010 – 2013**. 2014.
- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA (INMETRO). **O que significa a ABNT NBR ISO 9001 para quem compra?**. 2015a. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pdf/CB25docorient.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2015.
- INMETRO. **Acreditação de Laboratórios (ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005)**. 2015b. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/acre_lab.asp>. Acesso em: 7 nov.

2015.

ISMYRLIS, V.; MOSCHIDIS, O.; TSIOTRAS, G. Critical success factors examined in ISO 9001:2008-certified Greek companies using multidimensional statistics. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 32, n. 2, p. 114–131, 2 fev. 2015.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain**. 2015. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22000:ed-1:v1:en>>. Acesso em: 15 out. 2015.

KAFETZOPOULOS, D.; GOTZAMANI, K. D. Critical factors, food quality management and organizational performance. **Food Control**, v. 40, n. 1, p. 1–11, 2014.

KAFETZOPOULOS, D.; GOTZAMANI, K.; PSOMAS, E. Quality systems and competitive performance of food companies. **Benchmarking: An International Journal**, v. 20, n. 4, p. 463–483, 2013.

KAFETZOPOULOS, D.; PSOMAS, E. 2015. The impact of innovation capability on the performance of manufacturing companies. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 26, n. 1, p. 104–130, 2015.

KELEPOURIS, T.; PRAMATARI, K.; DOUKIDIS, G. RFID-enabled traceability in the food supply chain. **Industrial Management & Data Systems**, v. 107, n. 2, p. 183–200, 2007.

KRISOFF, B. et al. **Traceability in the US food supply: economic theory and industry studies**. DC: US Department of Agriculture: Economic Research Service, 2004.

LAVELLI, V. High-warranty traceability system in the poultry meat supply chain: A medium-sized enterprise case study. **Food Control**, v. 33, n. 1, p. 148–156, 2013.

LOPES, D. E. S. et al. Jogo do PDCA com base nos requisitos da norma NBR ISO 9001:2008. In: IX SEGET - Simpósio de excelência em Gestão e Tecnologia, **Anais eletrônicos...**, 1–13, 2012.

LOPES, M. A. et al. Levantamento das dificuldades encontradas pelas certificadoras na implantação da rastreabilidade bovina no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 67, n. 2, p. 133–142, 2010.

LOPES, M. A. et al. Fatores associados à percepção e atitude de consumidores de carne bovina com certificação de origem. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 21, n. 2, p. 131–136, 2014.

LÓPEZ-MIELGO, N^o; MONTES-PEÓN, J. M.; VÁZQUEZ-ORDÁS, C. **Innovation, ISO certification, and quality normalization in the food industry**. New York: The Hawort, 2008.

LUNING, P. A. et al.. Systematic assessment of core assurance activities in a company specific food safety management system. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, n. 6-7, p. 300–312, 2009.

MAEKAWA, R.; CARVALHO, M. M. DE. Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p.763-779, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000003>>. Acesso em: 7 nov. 2015.

MALCON, J. Keeping orangutans out of the supply chain. **Inside Supply Management**, v. 21, n. 5, p. 22–24, 2010.

MALDONADO-SIMAN, E. et al. . Comparison of implementing HACCP systems of exporter Mexican and Chinese meat enterprises. **Food Control**, v. 38, n. 1, p. 109–115, 2014.

MILIOS, K. T.; DROSINOS, E. H.; ZOIPOPOULOS, P. E. Food Safety Management System validation and verification in meat industry: Carcass sampling methods for microbiological hygiene criteria - A review. **Food Control**, v. 43, p. 74–81, 2014.

MOONSAMY, V.; SINGH, S. Using factor analysis to explore principal components for quality management implementation. **Quality & Quantity**, v. 48, n. 2, p. 605–622, 2014.

- NESBAKKEN, T. Food safety in a global market—Do we need to worry?. *Small Ruminant Research*. **Small Ruminant Research**, v. 86, n. 1, p. 63–66, 2009.
- NETCOM, C. **Funcionamento Sistema de RFID em cadeia de suprimento**. 2015. Disponível em: <<http://netcomcorporate.com.br/solucoes-1/solucoes/rfid>>. Acesso em: 7 dez. 2015.
- NUNES, B.; BENNETT, D.; MARQUES JÚNIOR, S. Sustainable agricultural production: an investigation in Brazilian semi-arid livestock farms. *Journal of Cleaner Production*, v. 64, p. 414–425, 2014.
- OECD; FAO. **Panorama agrícola OECD-FAO, Estatística agrícola da OECD**. 2015. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.
- OLSEN, P.; BORIT, M. How to define traceability. *Trends in Food Science & Technology*, v. 29, n. 2, p. 142–150, 2013.
- PALERMO, G. C.; D'AVIGNON, A. L. D. A.; FREITAS, M. A. V. Reduction of emissions from Brazilian cattle raising and the generation of energy: Intensification and confinement potentials. *Energy Policy*, v. 68, p. 28–38, 2014.
- PAULA, S. L.; RAVAGNANI, M. A. S. S. Sistema Appcc (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) de Acordo com a NBR ISO 22000 Haccp (Hazard Analysis and Critical Control Points) System According To Iso. *Revista Tecnológica*, v. 20, p. 97–104, 2011.
- PIRAMUTHU, S.; FARAHANI, P.; GRUNOW, M. RFID-generated traceability for contaminated product recall in perishable food supply networks. *European Journal of Operational Research*, v. 225, n. 2, p. 253–262, 2013.
- REGATTIERI, A.; GAMBERI, M.; MANZINI, R. y of food products: General framework and experimental evidence. *Journal of food engineering*, v. 81, n. 2, p. 347–356, 2007.
- RODRIGUES, W. et al. Competitividade da cadeia produtiva da carne bovina no Estado do Tocantins. *Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)*, v. 39, n. 4, p. 294–300, 2009.
- SALAMPASIS, M.; TEKTONIDIS, D.; KALOGIANNI, E. P. TraceALL: a semantic web framework for food traceability systems. *Journal of Systems and Information Technology*, v. 14, n. 4, p. 302–317, 2012.
- SANDIM, M. S.; KAWAHARA, E. S.; HEINZMANN, L. M. Análise das exportações de milho em grão do Estado de Mato Grosso no período de 2001 a 2010. *Revista Ciências Sociais em Perspectiva*, v. 10, n. 19, p. 65–90, 2011.
- SANTOS, M. G.; MENDONÇA, P. S. M.; MARIANI, M. A. P. Sustentabilidade Ambiental: O Caso dos Frigoríficos Exportadores de Carne Bovina de Mato Grosso do Sul. *RCA-revista científica da AJES*, v. 1, n. 1, p. 1–15, 2015.
- SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K. H. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, v. 130, n. 1, p. 1–15, 2011.
- SAYOGO, D.S. et al. Challenges and requirements for developing data architecture supporting integration of sustainable supply chains. *Information Technology and Management*, v. 16, n. 1, p. 5–18, 2015.
- SEAGRO. **A exportação de carne de gado no Tocantins alcançou a marca dos US\$ 215,6 milhões em 2014. O produto vem ganhando espaço no mercado internacional e já representa 20% de tudo que é vendido no Estado para fora do país**. Disponível em: <<http://seagro.to.gov.br/noticia/2015/10/14/no-dia-da-pecuaria-o-tocantins-destaca-os-numeros-com-enfase-no-rebanho-bovino/>>. Acesso em: 14 dez. 2015.
- SELLITTO, M. A. et al. Greening the supply chain: a model for green performance assessment. In: 22nd international Conference on Production Research, *Anais eletrônicos...* [S.l.], 2013.

- SHILLITO, D. E. Grand unification theory/or Should safety, health, environment and quality be managed together or separately? **Process safety and environmental protection**, v. 73, n. 3, p. 194–202, 1995.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SILVEIRA, R. L. F. et al. Formas plurais de governança: uma análise das transações de suprimento entre frigoríficos e pecuaristas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 4, p. 761–782, 2014.
- SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de suprimentos projeto e gestão: conceitos, estratégias e estudos de caso**. São Paulo: Bookman, 2009.
- SWANSON, K. M.; ANDERSON, J. E. Industry perspectives on the use of microbial data for hazard analysis and critical control point validation and verification. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 6, p. p. 815–818, 2000.
- THAKUR, M.; DONNELLY, K. A.-M. Modeling traceability information in soybean e chains. **Journal of Food Engineering**, v. 99, n. 1, p. 98–105, 2010.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (**USDA**), 2014. Disponível em: < www.usda.gov/>. Acesso em: 7 nov. 2015.
- VAN WEZEMAEL, L. et al. European consumer acceptance of safety-improving interventions in the beef chain. **Food Control**, v. 22, nº 11, p. 1776–1784, nov. 2011.
- VAZ, A.; MOREIRA, R.; HOGG, T. **Introdução ao HACCP. Manual introdutório HACCP**, 2014.
- VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2009.
- WANG, L.; KWOK, S. K.; IP, W. H. A radio frequency identification and sensor-based system for the transportation of food. **Journal of Food Engineering**, v. 101, n. 1, p. 120–129, 2010.
- WEYANDT, A. J. et al. Environmental & food safety management systems, according to ISO 14001 & ISO 22000 in fish processing plants: experiences, critical factors & possible future strategies. **Procedia Food Science**, v. 1, p. 1901–1906, 2011.
- WIENGARTEN, F.; PAGELL, M.; FYNES, B. ISO 14000 certification and investments in environmental supply chain management practices: Identifying differences in motivation and adoption levels between Western European and North American companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 18–28, 2013.
- WILSON, T. P.; CLARKE, W. R. Food safety and traceability in the agricultural supply chain: using the Internet to deliver traceability. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 3, n. 3, p. 127–133, 1998.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- ZHAO, X. et al. The Impact of Internal Integration and Relationship Commitment on External Integration^o **Journal of operations management**, v. 29, n. 1, p. 17 – 32, 2011.
- ZUTSHI, A.; SOHAL, A. S. Integrated management system. The experience of three Australian organisations. **Journal of Manufacturing Technology Managemen**, v. 16, n. 2, p. 211–232, 2005.

-
1. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas - PPGEPS/UNISINOS. Instituto Federal do Tocantins - IFTO. Email: mateus.agnol@ifto.edu.br
 2. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas - PPGEPS/UNISINOS. Instituto Federal do Tocantins - IFTO.
 3. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas - PPGEPS/UNISINOS.
 4. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas - PPGEPS/UNISINOS.
 5. Instituto Federal do Tocantins - IFTO.

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]