

Identificação de fatores causadores de hematomas e fraturas em frangos de corte: estudo de caso

Identification of the causal factors for bruising and Fractures in broilers: a case study

Thamara Martim¹ - Universidade Estadual do Paraná - Colegiado de Engenharia de Produção
Tainara Rigotti de Castro² - Universidade Estadual do Paraná - Colegiado de Engenharia de Produção
Vander Luiz da Silva³ - Univ. Tecnológica Federal do Paraná - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Camila Maria Uller⁴ - Universidade Estadual do Paraná - Colegiado de Engenharia de Produção

RESUMO

Em decorrência da competitividade entre as empresas e a maior exigência dos consumidores quanto aos produtos fornecidos, a qualidade se faz primordial. O presente estudo teve por objetivo identificar os fatores que favorecem as ocorrências de hematomas e fraturas em frangos de corte, com o auxílio de ferramentas da qualidade. O estudo foi realizado nos dois turnos de trabalho de uma indústria situada na região Centro Oeste do Paraná. Para tal, foram realizadas observações intensivas e coleta de dados no setor de recepção de frangos. As ferramentas da qualidade utilizadas no estudo foram o fluxograma, folha de verificação, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa e 5W1H. As principais causas identificadas foram classificadas com relação à Medida (densidade de carga de frangos), ao Meio ambiente (distância do transporte), ao Método (processo de apanha dos frangos) e à Mão de obra (falta de treinamento).

Palavras-chave: Ferramentas da qualidade. Gestão da qualidade. Planejamento da qualidade.

ABSTRACT

Due to the competitiveness between companies and greater demands from the consumers regarding the products supplied, quality becomes paramount. This article aimed identify the factors that cause bruising and fractures in broilers, using quality tools. The study was carried out over two work shifts at a company located in the Midwest region of Paraná. For this, intensive observations and data collection were performed in the chicken reception sector. The quality tools used were flowchart, check sheet, Pareto diagram, Ishikawa diagram and 5W1H. The main causes identified were classified in relation to the Measure (density of broilers), Environment (transport distance), Method (broilers picking) and Labor (lack of training).

Keywords: Quality tools. Quality management. Quality Planning.

1. thamara_martim@hotmail.com; 2. tainararcastro@hotmail.com;

3. Av. Monteiro Lobato, s/n, Km 04, 84016-210, Ponta Grossa-PR, e-mail: vander-luiz@hotmail.com; 4. camila_mila_uller@hotmail.com

MARTIM, T.; CASTRO, T. R.; SILVA, V. L.; ULLER, C. M. Identificação de fatores causadores de hematomas e fraturas em frangos de corte: estudo de caso. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 15, nº 1, jan-mar/2019, p. 1-21.

DOI: 10.15675/gepros.v14i1.2041

1. INTRODUÇÃO

O mercado está cada vez mais dinâmico e competitivo e os consumidores estão mais exigentes, tornando-se necessário que os produtos apresentem qualidade e atendam aos padrões de conformidade projetados.

Na indústria de abate e processamento de carnes, por exemplo, um problema comum pela falta de qualidade são as ocorrências de anomalias em frangos de corte, decorrentes de uma diversidade de causas, entre elas, estão os hematomas e as fraturas.

Os hematomas e as fraturas podem resultar na condenação parcial (ocorre o descarte para o consumo humano de partes afetadas da carcaça do frango), ou condenação total (ocorre o descarte da carcaça em sua totalidade).

Além das perdas financeiras geradas ao setor avícola, em decorrência das condenações parcial e total de carcaças de frangos, os hematomas/fraturas caracterizam-se como problemas de qualidade, pois, em algum momento houveram-se falhas humanas, tecnológicas ou outras. De acordo com Juran (1997), um requisito importante na definição de qualidade é a ausência de falhas.

A qualidade é um atributo essencial que pode ser obtida por meio de práticas, uma delas a aplicação de ferramentas tradicionais da qualidade em processos ou produtos (NOYEL et al., 2013; TOLEDO et al., 2013). Para Carpinetti (2012), essas ferramentas facilitam a coleta, organização, análise e apresentação de dados para identificação de disfunções e tomada de decisões nas empresas.

O presente estudo teve por objetivo identificar os fatores que favorecem as ocorrências de hematomas e de fraturas em frangos de corte, a partir da coleta e análise de dados e proposta de melhorias, com o auxílio de ferramentas da qualidade aplicadas no setor de recepção dos frangos. Focando-se no setor de recepção dos frangos é possível analisar os fatores provenientes de agentes externos à indústria, inseridos em processos que antecedem o abate, o que permite um melhor direcionamento de ações corretivas, caso necessário.

2. GESTÃO DA QUALIDADE

O termo qualidade é definido de modos distintos pelas pessoas, pois, cada uma delas terá uma perspectiva própria quanto à qualidade de um bem ou serviço, em função de suas necessidades, desejos e experiências (MARY; LONGO, 1996; TOLEDO et al., 2013; LIEPINA; LAPINA; MAZAIS, 2014).

No decorrer dos anos, a qualidade evoluiu em conjunto com as mudanças de hábitos e comportamentos dos clientes, admitindo quatro eras, a Inspeção, o Controle Estatístico da Qualidade; a Garantia da Qualidade e a Gestão da Qualidade Total (TOLEDO et al., 2013):

- i) Inspeção: foi a primeira atividade regular formal a surgir na empresa como processo de controle da qualidade, cujo foco era apenas no produto acabado, realizada por meio da análise de critérios visuais (TOLEDO, 1997);
- ii) Controle Estatístico da Qualidade: surgiu na década de 30, com o surgimento da produção em massa nas indústrias (COSTA et al., 2005), e implicou no uso de técnicas de amostragem e de métodos de base estatística (RIBEIRO; TEN CATEN, 2012).
- iii) Garantia da Qualidade: surgiu a partir da década de 60, com a preocupação das empresas em gerenciar todas as áreas, não somente a área de produção, fornecendo uma nova filosofia gerencial, por meio da gestão de todos os fatores que inibem a qualidade do produto (TOLEDO et al., 2013), e;
- iv) Gestão da Qualidade Total: surgiu a partir da década de 80 e visou enfatizar alguns aspectos, como a melhoria contínua de processos e produtos, a partir da ampla abordagem e aplicação de ferramentas (CARVALHO, 2008; BERNARDINO; TEIXEIRA, 2014).

2.1. Ferramentas da qualidade

De acordo com Carpinetti (2012), as ferramentas da qualidade podem ser classificadas em: ferramentas tradicionais e ferramentas organizacionais (Quadros 1 e 2, respectivamente).

Quadro 1 - Ferramentas tradicionais da qualidade e suas respectivas finalidades.

Ferramenta	Finalidade
Estratificação	Observar, analisar e melhorar resultados, identificando e registrando condições ou valores dos fatores associados ao processo avaliado (GOMES, 2011).
Folha de Verificação	Registro de dados referentes aos produtos ou itens a serem verificados (VERAS, 2009; FERRAZ JÚNIOR; PICCHIAI; SARAIVA, 2015).
Diagrama de Ishikawa	Destacar e classificar os fatores que contribuem para um determinado efeito (HOLANDA; PINTO, 2009; BLAGA; BOER, 2012; BASSO; SCANDELARI, 2015). Esses fatores podem ser classificados nas categorias 6M - Material, Máquina, Método, Medida e Meio Ambiente (ISHIKAWA, 1990).

Diagrama de Pareto	Determinar a frequência de ocorrências de problemas, fornecendo informações necessárias para priorizar o esforço e garantir um impacto positivo (MERHI, 2008).
Diagrama de Dispersão	Estudar a relação existente entre duas variáveis, com a finalidade de identificar a correlação e estabelecer associação entre essas variáveis (SLACK et al., 2006; BASSO; SCANDELARI, 2015).
Histograma	Organizar dados quantitativos coletados dentro de um processo produtivo, que permite verificar a forma de distribuição, a média e a dispersão desses dados, apresentando-os na forma de gráficos (COOPER; SHINDLER, 2001; BASSO; SCANDELARI, 2015).
Cartas de Controle	Monitorar um processo, por meio de uma faixa de tolerância limitada pela linha superior (limite superior) e uma linha inferior (limite inferior), além de uma linha média (MORAES, 2010). Têm por objetivo monitorar, identificar e definir ações (TUBINO, 2013).

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Quadro 2 - Ferramentas organizacionais da qualidade e suas respectivas finalidades.

Ferramenta	Finalidade
5W1H	Planejar ações que devem ser tomadas para corrigir disfunções. Cada atividade a ser desenvolvida deve responder as questões: <i>What</i> (O quê?), <i>When</i> (Quando?), <i>Where</i> (Onde?); <i>Why</i> (Por quê?); <i>Who</i> (Quem?); e <i>How</i> (Como?) (BORBA, 2013).
Fluxograma	Representar graficamente as atividades de um processo, utilizando símbolos que são ligados por setas (PRÍSTAVKA; KOTOROVA; SAVOV, 2016).
<i>Brainstorming</i>	É definido como uma tempestade de ideias, mais conhecida como técnica de geração de ideias. É utilizado para diversos fins, como inovação de processos, desenvolvimento de novos produtos e soluções de disfunções (SIQUEIRA, 2015).
Técnicas de Priorização/Redução	Direcionar, estreitar e focalizar análises e tomada de decisões (PARENZA, 2004).
Diagramas (Afinidade, Relações, Árvore, Matriz QFD, Árvore de Decisão e Rede de Atividades)	Auxiliar no gerenciamento da qualidade, focando-se na inovação e alcance de sucesso do projeto (PARENZA, 2004; FONSECA; LIMA; SILVA, 2015).

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

No presente estudo foram utilizadas as seguintes ferramentas da qualidade: Folha de Verificação; Diagrama de Ishikawa; Diagrama de Pareto; Plano 5W1H; Fluxograma e; *Brainstorming*.

3. METODOLOGIA

Para realização desse estudo foram utilizados os métodos de abordagem quanti-qualitativo. Quantitativo por realizar a mensuração dos dados utilizando conceitos estatísticos, e qualitativo por realizar análise dos principais fatores causadores do problema identificado, e propor recomendações.

Com relação à natureza da pesquisa, a mesma se classifica quanto aos fins e quanto os meios (VERGARA, 2007).

Quanto aos fins, classifica-se como descritiva e explicativa, pois, os fatores em estudo são descritos e discutidos, baseando-se em resultados aplicados.

Quanto aos meios, a pesquisa se enquadra como Pesquisa de Campo, Bibliográfica, Documental e Estudo de Caso. É classificada como: Pesquisa de Campo por ser realizada *in loco*, utilizando-se de entrevistas e observações para coleta de dados; Bibliográfica pelo uso de informações publicadas em artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso e livros; Documental, por utilizar relatórios disponibilizados pela indústria, e; Estudo de Caso, pois uma abordagem teórica pôde ser aplicada em um contexto real.

A revisão de literatura focou na busca por estudos com problemáticas diversas, que tratassem da aplicação de ferramentas tradicionais da qualidade em processos industriais. Deste modo, foi realizada uma Análise Sistemática de artigos, conforme apresentado na próxima Seção deste trabalho.

Como o estudo se propõe em identificar os fatores causadores de ocorrências de hematomas/fraturas em frangos, em uma indústria Paranaense de abate e processamento de carnes, foi necessário coletar dados utilizando uma folha de verificação elaborada para tal fim, bem como utilizadas outras ferramentas da qualidade, como o Princípio de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Histogramas e Plano 5W1H.

A coleta de dados (hora de chegada dos transportadores na indústria, quilometragem percorrida do aviário à indústria, quantidade de frangos por carga de transporte, quantidade de frangos acometidos por hematomas/fraturas em regiões distintas das carcaças), ocorreu por meio de observação direta intensiva e não participante no período entre 14 e 31 de outubro de 2016, bem como de entrevistas informais com os colaboradores e análise de relatórios técnicos.

Os dados foram coletados no setor de recepção dos frangos, onde foram analisadas cargas nos dois turnos de trabalho, utilizando amostras de caixas de frangos em diferentes posições nos caminhões: três caixas retiradas do início da carga, três caixas retiradas do meio e três caixas retiradas do fim do caminhão de transporte. Um colaborador de cada turno ficou responsável por tal verificação, analisando cada um dos frangos, de cada caixa, verificando a presença de hematomas/fraturas e registrando os dados em uma Folha de Verificação.

Os dados foram organizados utilizando recursos estatísticos e apresentados de forma escrita, ilustrativa, tabular e gráfica, por meio de: fluxograma para descrição do processo produtivo; folha de verificação para a coleta de dados; diagrama de Pareto para priorização dos dados coletados; diagrama de Ishikawa para análise dos fatores, e; 5W1H para propor recomendações de melhorias à indústria.

4. REVISÃO DE LITERATURA

Para a elaboração da revisão de literatura, foi realizada uma Análise Sistemática de artigos, adaptando as etapas de Pagani, Kovaleski e Resende (2015), a definir: i) Selecionar bases de dados bibliográficos; ii) Definir palavras-chave; iii) Definir critérios de buscas (palavras-chave inseridas em qualquer seção do artigo, e artigos publicados nos últimos cinco anos); iv) Executar as buscas por artigos nas bases; v) Eliminar artigos em duplicidade; vi) Qualificar os artigos a partir de análises de valores de *InOrdinatio* do *Methodi Ordinatio*, e; vii) Analisar os artigos selecionados.

Primeiramente, foram selecionadas as bases de dados bibliográficos (*Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*), onde se procedeu com as definições de palavras-chave e critérios de buscas, conforme descritos no Quadro 3.

Quadro 3 - Informações utilizadas na execução de buscas por artigos.

Palavras-chave	Portal de pesquisa			TOTAL
	<i>Science Direct</i>	<i>Scopus</i>	<i>Web of Science</i>	
"Basic quality tools" and "Application*"	6 resultados (critérios: i) Palavras-chave em todos os campos de busca; ii) Período > 2011).	37 resultados (critérios: i) Palavras-chave em todos os campos de busca; ii) Período > 2011).	2 resultados (critérios: i) Palavras-chave em todos os campos de busca; ii) Período > 2011).	45

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Após a execução das buscas, os 45 artigos encontrados foram agrupados no *Software Zotero*® versão 4.0. Em seguida, foram eliminados os estudos em duplicidade, bem como eliminados os artigos publicados em conferências, resultando no número de 28 artigos.

Os 28 artigos foram submetidos ao *Methodi Ordinatio* de Pagani, Kovaleski e Resende (2015), que de acordo com esses autores, relaciona fatores relevantes como ano de publicação, fator de impacto do periódico e número de citações na literatura. Neste contexto, cada artigo foi qualificado mediante o resultado de *InOrdinatio* (Equação 1).

$$InOrdinatio = (Fi / 1000) + \alpha^* [10 - (APe - APu)] + (\Sigma Ci) \quad (1)$$

Fonte: Pagani, Kovaleski e Resende (2015).

Onde: Fi: Fator de impacto do periódico; α : Coeficiente atribuído pelo pesquisador, normalmente 10; APe: Ano de realização da pesquisa; APu: Ano de publicação do artigo; Ci: Total de citações do artigo em outros estudos.

Os dados alimentados na Equação 1 foram processados em planilhas eletrônicas da Microsoft Excel® versão 14.0.

Por fim, após as análises dos resultados obtidos, foi definido um número de 14 artigos para leituras (Quadro 4). Tais artigos apresentaram maiores valores de *InOrdinatio*.

Quadro 4 - Informações básicas dos artigos selecionados.

N	Autor	Título	Ano
1	Ab. Hamid, A.; Abd Rozan, M.; Ibrahim, R.; Deris, S.; Selamat, A. e Muhd Yunus, M.	<i>Requirements engineering of Malaysia radiation and nuclear emergency plan simulator</i>	2014
2	Aichouni, M.; Messaoudene, N.; Al-Ghonamy, A. e Touahmia, M.	<i>An empirical study of quality management systems in the Saudi construction industry</i>	2014
3	Azizi, A.	<i>Evaluation Improvement of Production Productivity Performance using Statistical Process Control, Overall Equipment Efficiency, and Autonomous Maintenance</i>	2015
4	Djekic, I.; Dragojlovic, S.; Miloradovic, Z.; Miljkovic-Zivanovic, S.; Savic, M. e Kekic, V.	<i>Improving the confectionery industry supply chain through second party audits</i>	2016
5	Djekic, I.; Miocinovic, J.; Pisinov, B.; Ivanovic, S.; Smigic, N. e Tomasevic, I.	<i>One approach in using multivariate statistical process control in analyzing cheese quality</i>	2015
6	Fonseca, L.; Lima, V. e Silva, M.	<i>Utilization of quality tools: Does sector and size matter?</i>	2015
7	Kim, S.	<i>Manage-by-means approach in construction industry through process mapping</i>	2017
8	Okasha, N. e Aichouni, M.	<i>Proposed structural reliability-based approach for the classification of concrete quality</i>	2015
9	Přístavka, M.; Kotorová, M. e Savov, R.	<i>Quality control in production processes</i>	2016
10	Ramírez, K. e Álvaro, V.	<i>Continuous improvement practices with Kaizen approach in companies of the metropolitan district of Quito: An exploratory study</i>	2017

N	Autor	Título	Ano
11	Silva, D.A.L.; Delai, I.; Castro, M.A.S.D. e Ometto, A.R.	<i>Quality tools applied to Cleaner Production programs: a first approach toward a new methodology</i>	2013
12	Simon, R. e Canacari, E.	<i>Surgical Scheduling: A Lean Approach to Process Improvement</i>	2014
13	Smith, H.; Megahed, F.; Jones-Farmer, L. e Clark, M.	<i>Using visual data mining to enhance the simple tools in statistical process control: A case study</i>	2014
14	Sutapa, I.; Panjaitan, T. e Rahardjo, J.	<i>Measuring the usage level of the IE tools in SMEs using malcolm baldrige scoring system</i>	2016

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

A seguir são resumidos os artigos mais relevantes, descritos no Quadro 4, baseando-se nos critérios adotados na Análise Sistemática, bem como o grau de similaridade desses com o tema em estudo.

Silva et al. (2013) integraram um conjunto de ferramentas tradicionais da qualidade nas etapas do ciclo PDCA, como fluxogramas, diagrama de Pareto e diagrama de Ishikawa, propondo uma metodologia direcionada à concepção de produção sustentável.

Aichouni et al. (2014) analisaram os níveis de conhecimento e de aplicabilidade de ferramentas da qualidade, em indústrias de portes e atividades comerciais distintas do setor da construção civil. Neste estudo, de maneira geral, as ferramentas tradicionais admitiram maiores índices de conhecimento e aplicabilidade por parte dos envolvidos, se comparado a outras ferramentas, como diagrama de afinidade e diagrama de priorização.

Azizi (2015), em seu estudo, integra as sete ferramentas tradicionais da qualidade para fins de análise da eficiência de equipamentos, melhoria da capacidade de produção e controle de processos, em uma indústria produtora de telhas.

Fonseca, Lima e Silva (2015) buscaram analisar a aplicabilidade de ferramentas tradicionais da qualidade em empresas distintas. No estudo foram envolvidos duzentos e dois gerentes de empresas. Entre os resultados obtidos, os autores constataram quais ferramentas admitiram maiores índices de aplicabilidade, sendo elas, a folha de verificação, fluxogramas, histogramas e gráficos de controle, bem como que 78% dos entrevistados alegaram o emprego de uma ou mais ferramentas da qualidade em processos ou produtos.

Prístavka, Kotorová e Savov (2016) aplicaram as ferramentas tradicionais da qualidade (fluxograma, folha de verificação, histograma, diagrama de Pareto e diagrama de Ishikawa, respectivamente), visando solucionar problemas de qualidade, em uma indústria de engenharia que desenvolve sistemas compu-

tacionais. O estudo demonstrou que apesar da simplicidade destas ferramentas, as mesmas são essenciais e podem proporcionar resultados satisfatórios às indústrias.

A revisão de literatura permitiu constatar que, apesar das ferramentas da qualidade já serem consolidadas e simples, são essenciais, pois, fornecem subsídios para melhoria contínua de processos e tomada de decisões nas indústrias da atualidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A indústria em estudo iniciou suas atividades no ano de 2011 e se mantém operante no mercado na atualidade. Em média, são abatidos 180 mil frangos no dia, cujos produtos são comercializados no Brasil e em mais de 40 países.

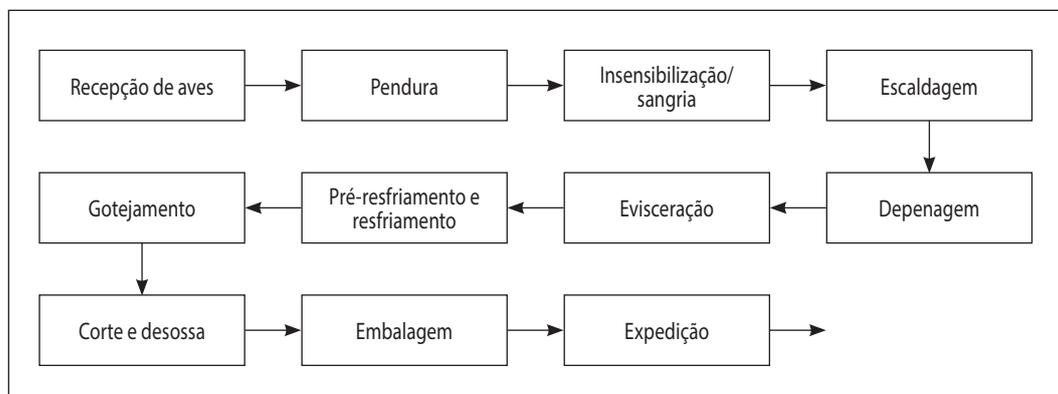
Um fato é que os produtos finais, como as carnes, principalmente, são reflexos da integração de uma infinidade de operações, inseridas na cadeia produtiva do frango de corte. Entre os agentes centrais desta cadeia, que podem influenciar direta ou indiretamente as ocorrências de hematomas/fraturas, pode-se citar os aviários, as transportadoras e a indústria de abate e processamento de carnes.

Os aviários são os locais onde ocorre o desenvolvimento dos frangos até que assumem a maturidade para o abate. Uma das operações de destaque é a apanha, definida como o ato de capturar os frangos para fins, como confinamento desses em caixas de transporte até o abate. A apanha pode ser realizada de dois modos, manual ou mecânica. De acordo com Coelho et al. (2009), a apanha manual dos frangos pelo dorso é o método mais utilizado, embora, aos frangos podem ser apanhados pelo pescoço. Já a apanha mecânica é realizada por meio de maquinários específicos, que retêm os frangos em suportes (BAPTISTOTTE, 2010).

As transportadoras podem ser terceirizadas ou da própria indústria de abate. Basicamente, ocorrem operações de carregamento, transporte e descarregamento dos frangos, respectivamente. Muitas são as variáveis envolvidas no transporte, como as condições dos caminhões, a capacidade técnica dos motoristas, as distâncias entre os aviários e a indústria, entre outras.

Já na indústria, o processo de abate dos frangos é constituído por uma série de etapas sequenciadas, conforme apresentado na Figura 1, que influenciam na qualidade dos produtos finais.

Figura 1 - Fluxograma do processo produtivo de abate dos frangos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Na recepção, os frangos são mantidos nos caminhões, nas caixas de transporte, até o momento do descarregamento. Neste setor, é realizado o monitoramento das condições térmicas do local, a partir do uso de ventiladores específicos, de modo a minimizar o estresse nos frangos.

Durante o descarregamento, as caixas de transporte são retiradas dos caminhões, bem como os frangos são individualmente apanhados do interior dessas e encaminhados para etapa de pendura.

A pendura é outra etapa do processo de abate e consiste na suspensão dos frangos, pelos pés, em ganchos de inox, sucedendo a etapa de insensibilização.

Na insensibilização, o frango permanece em contato com pequena quantidade de água eletrizada, conduzindo-o a perdas de sentidos. Já a sangria é realizada pelo corte dos vasos sanguíneos localizados no pescoço do frango.

Na etapa de escaldagem, os frangos são completamente imersos em tanques de água aquecida, procedendo-se com a etapa de remoção das penas. A remoção das penas é realizada na etapa de depenagem, utilizando-se depenadoras automatizadas.

Para a evisceração são realizadas operações de extração da cloaca, corte do abdome e retirada de vísceras, respectivamente, de forma automatizada.

As carcaças dos frangos são encaminhadas para os tanques de pré-resfriamento e resfriamento, possibilitando reduções de temperatura.

Na etapa de gotejamento, as carcaças circulam brevemente em ganchos de inox, visando eliminar o excesso de água absorvido na etapa anterior.

Após o gotejamento ocorre a padronização dos cortes (peito, coxa, entre outros), que são acondicionados em embalagens plásticas e seguem para o setor de expedição.

Na indústria, um dos problemas de qualidade dos produtos é a presença de hematomas e fraturas nas carcaças dos frangos, em regiões como asa, coxa e peito. Sendo assim, com o intuito de fornecer subsídios para redução de perdas associadas a essas causas, buscou-se identificar e discutir os fatores que possam afetá-las, com o auxílio de ferramentas básicas da qualidade.

5.1. Identificação e observação do problema

Para a análise do problema em questão foram realizadas observações intensivas do processo de abate, mais especificamente, no setor de recepção dos frangos, bem como coletas de dados utilizando o modelo de folha de verificação apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Folha de verificação.

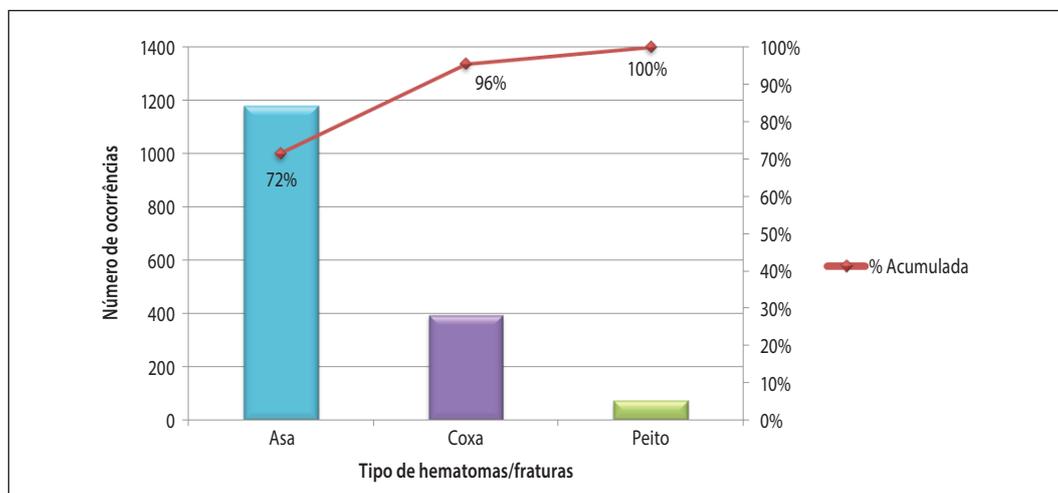
Turno:	CONTROLE						
Data:							
Hora	Carga (quantidade)	Equipe	Quantidade de aves avaliadas	Quantidade de aves com hematomas/ fraturas	HEMATOMAS/FRATURAS		
					Asa	Coxa	Peito

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Na folha de verificação foram estruturadas variáveis importantes para o estudo, como: horário de chegadas dos transportadores à indústria; quilometragem percorrida do aviário à indústria; equipe responsável pela apanha; quantidade de frangos transportados; quantidade de frangos acometidos por hematomas e fraturas nas carcaças, e; regiões da carcaça afetadas.

Em inspeções realizadas na etapa de recepção, entre o total de 9.634 frangos avaliados, observou-se que 16,73% desses apresentaram algum hematoma ou fratura, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Diagrama de Pareto da totalidade de frangos com hematomas e fraturas nas regiões da asa, coxa e peito.



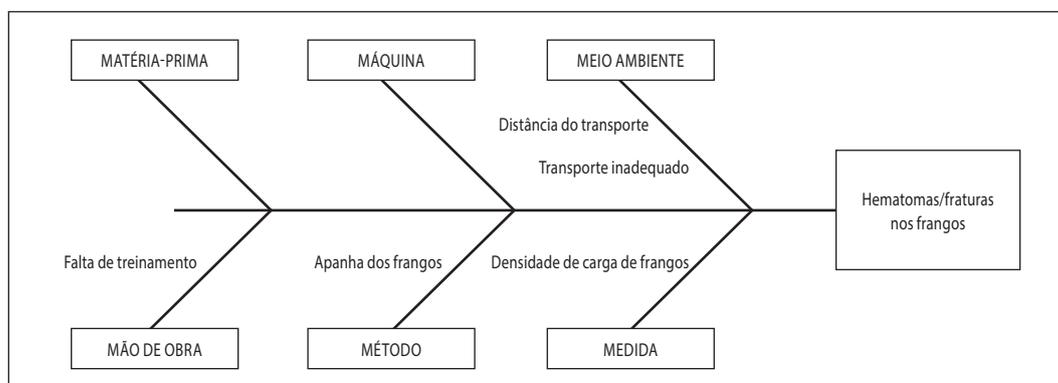
Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

As regiões mais afetadas foram asa (72,00%), coxa (24,00%) e peito (4,00%). Por meio da Figura 3, observa-se que o índice de hematoma e fratura de maior prioridade é aquele acometido em asas dos frangos.

5.2. Identificação de fatores causadores de hematomas e fraturas nos frangos

Por meio da realização do *brainstorming* com colaboradores dos setores de produção e de qualidade, construiu-se o diagrama de Ishikawa, exposto na Figura 4, com a descrição dos principais fatores do problema avaliado.

Figura 4 - Fatores causadores de ocorrências de hematomas e fraturas nos frangos.

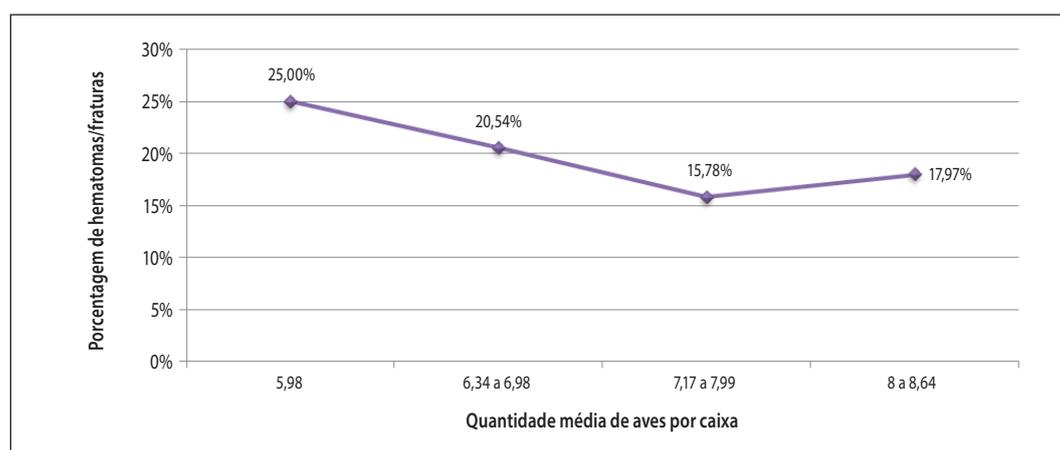


Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Foram classificados os fatores causadores de hematomas e fraturas, nas categorias: Medida (densidade de carga de frangos no transporte); Meio ambiente (transporte inadequado e distância do transporte); Método (apanha incorreta dos frangos nos aviários), e; Mão-de-obra (falta de treinamento de colaboradores - equipe de apanha).

Quanto à categoria Medida, um fator identificado que, possivelmente, favoreceu os hematomas/fraturas nos frangos foi a quantidade de frangos transportados por caixa. De acordo com Abreu e Avila (2003), a quantidade de frangos mantidos na caixa de transporte está relacionada à incidência de fraturas nos mesmos. Na Figura 5 foi associado à quantidade média de frangos por caixa de transporte e as respectivas porcentagens de hematomas/fraturas nos frangos.

Figura 5 - Relação da quantidade média de frangos por caixa e a porcentagem de hematomas/fraturas.

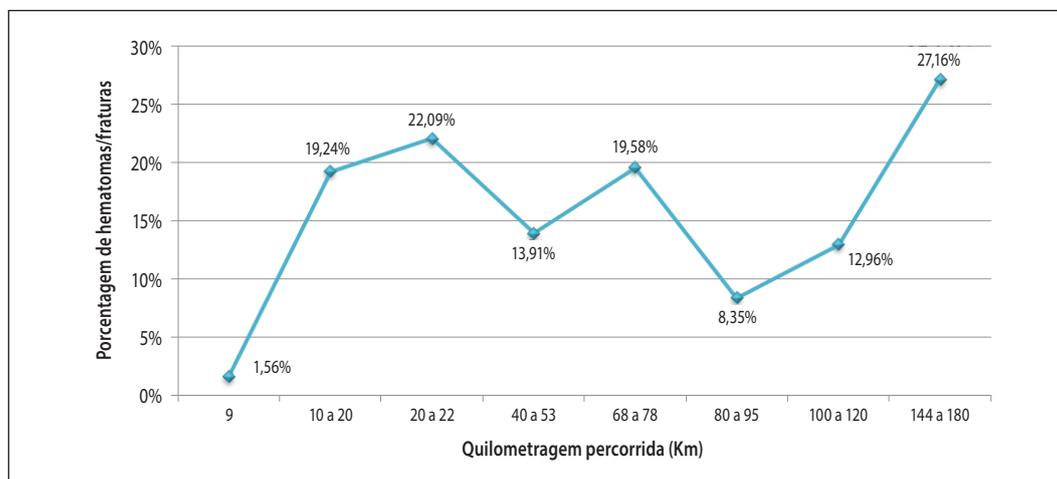


Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Por meio da Figura 5 pôde-se verificar que para o caso estudado, quanto menor a quantidade de frangos contida nas caixas, maior a porcentagem dos hematomas/fraturas. Isto ocorre, pois, com a sobra de espaço nas caixas devido a menor quantidade de frangos, os mesmos têm espaço onde conseguem se debater e adquirir os hematomas/fraturas. Diante do exposto, a quantidade média de frangos por caixa que apresentou o melhor resultado foi de sete a oito frangos.

Com relação à categoria Meio ambiente, têm-se o transporte inadequado dos frangos nos caminhões e a distância do transporte como possíveis fatores causadores de hematomas e fraturas. Para Costa, Prata e Pereira (2007), na prática, as maiores distâncias no transporte implicam em hematomas e fraturas nos frangos. Para avaliar o fator distância de transporte, analisou-se a variável quilometragem dos caminhões, conforme a Figura 6.

Figura 6 - Gráfico da relação de quilometragem percorrida com porcentagem de hematomas/fraturas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

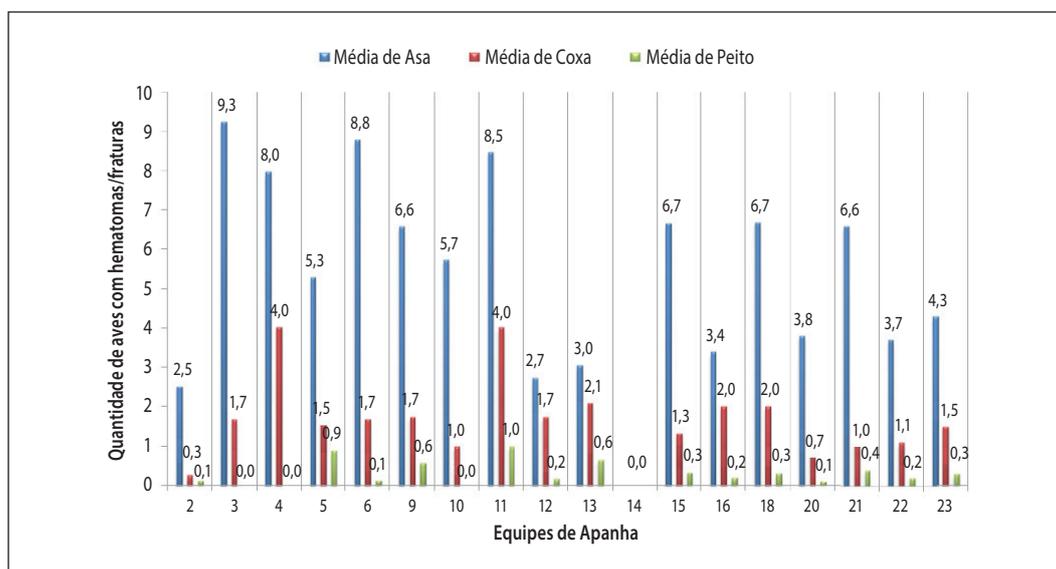
Por meio da Figura 6, pôde-se verificar que a maior distância constatada (144 a 180 km) resultou na maior frequência de hematomas/fraturas nos frangos (27,16%), assim como, a menor distância percorrida (9 km) refletiu no menor índice de hematomas/fraturas (1,56%). No entanto, não há uma relação intensa entre as demais quilometragens percorridas e as porcentagens de hematomas/fraturas, o que torna este fator inconclusivo.

Quanto ao Método, as ocorrências de hematomas/fraturas podem ser reflexos do modo como os frangos são apanhados nos aviários e também, do manejo inadequado dos frangos na indústria. A indústria possui 23 equipes de apanha que empregam quatro métodos: a) apanha pelo dorso; b) apanha por duas pernas; c) apanha por uma perna, e; d) apanha mecânica.

Na Figura 7 é possível verificar a relação entre as equipes que realizaram a apanha dos frangos e as ocorrências de hematomas/fraturas registradas. Contudo, não foi descrito o método de apanha adotado pelas equipes, e sim, identificado quais equipes admitiram maiores problemas quanto à apanha inadequada dos frangos.

É necessário ressaltar que esses dados tratam-se de índices médios, uma vez que houve divergência da quantidade de frangos apanhados por cada uma das equipes. Ressalta-se a inexistência de dados relativos às equipes 1, 7, 8, 17 e 19, pelo fato de que no período de coleta dos dados não houveram carregamentos realizados por essas.

Figura 7 - Quantidade média de hematomas por equipe de apanha.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Pode-se observar que a equipe de apanha que apresentou a maior média de ocorrências de hematomas/fraturas de asa foi a Equipe 3. Em relação aos hematomas/fraturas de coxa, as Equipes 4 e 11 admitiram as maiores ocorrências. A maior frequência de hematomas/fraturas de peito foi observada na Equipe 11, entretanto, esse índice é baixo quando comparado aos demais resultados. Ressalta-se a inexistência de registro de ocorrências de hematomas/fraturas por parte da Equipe 14.

Propõe-se que seja realizado um estudo apenas com a Equipe de apanha 14, realizando uma combinação de dados e estudos mais detalhados, a fim de verificar alguns quesitos como qual é o método de apanha empregado e outras práticas, assim pode-se obter um resultado preciso que justifique o fato dessa Equipe não ter apresentado nenhuma ocorrência média de hematomas/fraturas.

Por fim, com relação à Mão-de-obra, um dos fatores pode ser a falta de treinamentos e supervisões das equipes de apanha, visto que cada equipe realiza a apanha de modo distinto. De acordo com Maschio e Raszl (2012), as práticas de manejos dos frangos nos aviários refletem significativamente em ocorrências de fraturas nesses. Embora, na indústria também podem ocorrer hematomas/fraturas nos frangos, por falhas humanas ou tecnológicas.

5.3. Plano de melhorias

A partir da análise de fatores causadores de ocorrências de hematomas e fraturas nos frangos, buscou-se elaborar um plano que melhorias, que auxilie na redução de perdas. Foi utilizada a ferramenta 5W1H (Quadro 5).

Quadro 5 - Plano de ação para redução dos hematomas/fraturas nos frangos.

Fator	O quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Por quê?	Como?
1.	Padronizar a quantidade de frangos a serem transportados por caixa.	Responsável pelas equipes de apanha.	Dezembro de 2016.	Aviários credenciados.	Para evitar a quantidade inadequada de frangos por caixa e, consequentemente, reduzir e prevenir as ocorrências de hematomas/fraturas nas carcaças.	Mantendo em média sete frangos por caixa, baseando-se no peso médio dos mesmos.
2.	Evitar o manejo inadequado dos frangos, antes, durante e após o transporte.	Responsável pelas equipes de apanha e transportadores	Dezembro de 2016 em diante.	Nos aviários e indústria.	Para reduzir a presença de hematomas/fraturas nos frangos, bem como evitar o estresse nos frangos.	Treinando e orientando os responsáveis pela apanha e transporte dos frangos.
3.	Definir um método de apanha padrão para todas as equipes.	O modo como os frangos são apanhados influencia nos índices de hematomas/fraturas nos frangos.	A definir.	Aviários	Para encontrar um método que não provoque tantos hematomas/fraturas, seja pelo dorso, pescoço ou outros.	Por meio de experimentos nos aviários, pesquisas e conversas com especialistas.
4.	Treinar e orientar toda equipe de apanha e colaboradores do setor de abate.	Supervisores e especialistas da área.	Dezembro de 2016 em diante	Aviários e indústria	Visando reduzir e prevenir às falhas humanas nos processos de apanha e abate dos frangos.	Fornecendo informações relevantes e suporte aos produtores e colaboradores.

Legenda: 1. Medida (Densidade de frangos); 2. Meio ambiente (Transporte e manejo inadequados); 3. Método (Apanha incorreta dos frangos), e; 4. Mão de obra (Falta de treinamento).

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Verifica-se que o plano proposto engloba atividades relativamente simples de serem executadas. É importante que sejam priorizados os fatores apresentados, pois, influenciam na incidência de hematomas/fraturas nas carcaças dos frangos, o que gera perdas aos produtores e indústria pelo descarte de partes afetadas.

6. CONCLUSÕES

Conclui-se que a aplicação de ferramentas da qualidade é essencial para identificação de problemas, análise de fatores e proposta de melhorias. Deste modo, o objetivo do presente estudo foi identificar os fatores que favorecem as ocorrências de hematomas/fraturas nos frangos de corte, apresentando um estudo de caso.

O estudo apresenta aplicabilidade, pois, o setor avícola é essencial para economia do país, contudo, apresenta limitações ao longo da cadeia produtiva do frango. As ocorrências de hematomas/fraturas ainda são comuns e implicam em prejuízos aos produtores e indústria.

Os fatores causadores de hematomas e fraturas correspondem principalmente ao modo como ocorre o manejo dos frangos, podendo surgir novas ocorrências de hematomas/fraturas nas etapas do processo de abate.

Devido ao curto período de tempo que este estudo foi realizado, não foi possível aplicar as ações de melhorias, porém, essas foram encaminhadas à indústria de modo que sejam aplicadas e monitoradas.

REFERÊNCIAS

ABREU, V. M. N.; AVILA, V. S. **Manejo na produção e pré-abate**, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaodeFrangodeCorte/Manejo-producao.html>>. Acesso em: 15 de Jan. 2017.

AICHOUNI, M.; MESSAOUDENE, N.; AL-GHONAMY, A.; TOUAHMIA, M. An empirical study of quality management systems in the Saudi construction industry. **International Journal of Construction Management**, v. 14, n. 3, p. 181-190, 2014.

AZIZI, A. Evaluation Improvement of Production Productivity Performance using Statistical Process Control, Overall Equipment Efficiency, and Autonomous Maintenance. **Procedia Manufacturing**, v. 2, p. 186-190, 2015.

BAPTISTOTTE, P. C. **Fluxograma geral do abate de aves**. 2010. 55 f. Conclusão de curso (Pós Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Universidade Castelo Branco, Campo Grande, 2010.

BASSO, W. V.; SCANDELARI, V. N. Ferramentas da Gestão da Qualidade nas Indústrias de Pequeno Porte. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO. 2015. Ponta Grossa, Paraná. **Anais...** Ponta Grossa: UEPG, 2015.

BERNARDINO, L. L.; TEIXEIRA, F. L. C. Por que não ouvimos mais falar em Gestão pela Qualidade Total (GQT)? **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, n. 17, p. 71-101, 2014.

BLAGA, P.; BOER, J. **The Influence of Quality Tools in Human Resources Management** *Procedia Economics and Finance*, v. 3, p. 672-680, 2012.

BORBA, V. R. Utilização do Ciclo PDCA na organização do arranjo físico do laboratório de ajustagem do Instituto Federal de Santa Catarina. In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARIENSE, 2. 2013. Chapecó. **Anais...** Chapecó: UFSC, 2013.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade - Conceitos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, M. M. Qualidade. In: Batalha, M. O. **Introdução à Engenharia de Produção**. São Paulo: Elsevier, 2008.

COELHO, L. C.; FONSECA, N. A. N.; PINHEIRO, J. W.; ANTONICHELI, M.; SETE, C.; ROCHA, L. M.; VIEIRA, L. L. Prevalência de contusões e fraturas em frangos de corte em região produtora no estado do Paraná. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 2009. Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: Zootec, 2009.

COOPER, R. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Art Med S. A, 2001.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

COSTA, F. M. R.; PRATA, L. F.; PEREIRA, G. T. Influência das condições de pré-abate na incidência de contusões em frangos de corte. **Revista de Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 2, p. 234-245, 2007.

DJEKIC, I.; DRAGOJLOVIC, S.; MILORADOVIC, Z.; MILJKOVIC-ZIVANOVIC, S.; SAVIC, M.; KEKIC, V. Improving the confectionery industry supply chain through second party audits. **British Food Journal**, v. 118, n. 5, p. 1041-1066, 2016.

DJEKIC, I.; MIOCINOVIC, J.; PISINOV, B.; IVANOVIC, S.; SMIGIC, N.; TOMASEVIC, I. One approach in using multivariate statistical process control in analyzing cheese quality. **Mljekarstvo**, v. 65, n. 2, p. 91-100, 2015.

FERRAZ JÚNIOR, S.; PICCHIAI, D.; SARAIVA, I. M. Ferramentas aplicadas à qualidade: estudo comparativo entre a literatura e as práticas das micro e pequenas empresas (MPES). **Revista de Gestão e Projetos**, v. 6, n. 3, p. 84-97, 2015.

FONSECA, L.; LIMA, V.; SILVA, M. Utilization of quality tools: Does sector and size matter? **International Journal for Quality Research**, v. 9, n. 4, p. 605-620, 2015.

GOMES, F. M. **Ferramentas da Qualidade**. 2011. 22f. Monografia de conclusão de curso (Especialização em Gestão da Qualidade) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, 2011.

HAMID, A.; ABD ROZAN, M.; IBRAHIM, R.; DERIS, S.; SELAMAT, A.; MUHD YUNUS, M. Requirements engineering of Malaysia radiation and nuclear emergency plan simulator. **Frontiers in Artificial Intelligence and Applications**, v. 265, p. 476-492, 2014.

HOLANDA, M. A.; PINTO, A. C. B. R. F. Utilização do Diagrama de Ishikawa e Brainstorming para solução do problema de assertividade de estoque em uma indústria da região metropolitana de Recife. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2009. Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, 2009.

ISHIKAWA, K. **Introduction to Quality Control**. Japan: Taylor & Francis, 1990.

JURAN, J. M. **A Qualidade desde o Projeto: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

KIM, S. Manage-by-means approach in construction industry through process mapping. **Advanced Science Letters**, v. 23, n. 3, p. 1512-1516, 2017.

LIEPINA, R.; LAPINA, S.; MAZAIS, J. Contemporary Issues of Quality Management: Relationship between Conformity Assessment and Quality Management. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 110, p. 627-637, 2014.

MARY, R.; LONGO, J. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1996.

MASCHIO, M. M.; RASZL, S. M. Impacto financeiro das condenações post-mortem parciais e totais em uma empresa de abate de frango. In: TECNOLOGIAS PARA COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL. 2012. Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis/SC: E-TECH, 2012.

MERHI, D. **40 + 2 ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

MORAES, G. **Normas de qualidade**. 2. ed. São Paulo: Gerenciamento Verde, 2010.

NOYEL, N.; THOMAS, P.; CHARPENTIER, P.; THOMAS, A.; BEAUPRÊTRE, B. Improving production process performance thanks to neuronal analysis. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 46, n. 7, p. 432-437, 2013.

OKASHA, N.; AICHOUNI, M. Proposed structural reliability-based approach for the classification of concrete quality. **Journal of Materials in Civil Engineering**, v. 27, n. 5, 2015.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodic ordination: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PARENZA, R. O. **Análise da implementação de uma ferramenta de solução de problemas**: O caso de uma indústria de autopeças a partir de um modelo teórico. 2004. 103f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/Rio Grande do Sul, 2004.

PRÍSTAVKA, M. KOTOROVÁ, M.; SAVOV, R. Quality control in production processes. **Acta Technologica Agriculturae**, v. 19, n. 3, p. 77-83, 2016.

RAMÍREZ, K.; ÁLVARO, V. Continuous improvement practices with Kaizen approach in companies of the metropolitan district of Quito: An exploratory study. **Intangible Capital**, v. 13, n. 2, p. 479-497, 2017.

RIBEIRO, L. D.; TEM CATEN, C. S. **Controle Estatístico do Processo**. Rio Grande do Sul: FEENG/UFRGS, 2012.

SILVA, D. A. L.; DELAI, I.; CASTRO, M. A. S.; OMETTO, A. R. Quality tools applied to Cleaner Production programs: a first approach toward a new methodology. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 174-187, 2013.

SIMON, R.; CANACARI, E. Surgical Scheduling: A Lean Approach to Process Improvement. **AORN Journal**, v. 99, n. 1, p. 147-159, 2014.

SIQUEIRA. **Ferramentas de criatividade brainstorming**, 2015. Disponível em: <<http://www.ricardoalmeida.adm.br>>. Acesso em: 20 de out. 2016.

SLACK, N. CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. **Gerenciamento de operações e de processos**. Princípios e prática de impacto estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SMITH, H.; MEGAHED, F.; JONES-FARMER, L.; CLARK, M. Using visual data mining to enhance the simple tools in statistical process control: A case study. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 30, n. 6, p. 905-917, 2014.

SUTAPA, I.; PANJAITAN, T.; RAHARDJO, J. Measuring the usage level of the IE tools in SMEs using malcolm baldrige scoring system. **Lecture Notes in Electrical Engineering**, v. 365, p. 649-658, 2016.

TOLEDO, J. C. Gestão da Qualidade. In: Batalha, M. O. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.

_____.; BORRÁS, M. A.; MERGULÃO, R. C.; MENDES, G. H. S. **Qualidade Gestão e métodos**. Rio de Janeiro: Editora Ltc., 2013.

TUBINO, R. **Controle Estatístico, Manutenção e Confiabilidade de processos**. Universidade Federal do Rio grande do Sul: Rio Grande do Sul, 2013.

VERAS, C. M. A. **Gestão da qualidade**. 2009. 59f. Monografia de conclusão de curso (Ciências Humanas e Sociais) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, São Luiz/Maranhão.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9., ed. São Paulo: Atlas, 2007.