



Acta Scientiarum. Technology

ISSN: 1806-2563

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Natalina Mazzuchetti, Roselis; Uribe Opazo, Miguel Angel; Toesca Gimenes, Regio Marcio
Aplicação do programa Seis Sigma em uma indústria de abate de frangos
Acta Scientiarum. Technology, vol. 32, núm. 2, 2010, pp. 119-127
Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303226526008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Aplicação do programa Seis Sigma em uma indústria de abate de frangos

Roselis Natalina Mazzuchetti^{1*}, Miguel Angel Uribe Opazo² e Regio Marcio Toesca Gimenes²

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Universitária, 1619, 85819-110, Cascavel, Paraná, Brasil. ²Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócios e em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: profbibi@uol.com.br

RESUMO. Nos últimos anos, a indústria de abate de frango busca fortalecer seus processos, visando atender às necessidades de mercado e, para contribuir com o desenvolvimento desses processos, novos métodos têm sido implantados, entre os quais se destaca o programa Seis Sigma. O presente estudo mostra a utilização deste Programa em um abatedouro de frangos com o objetivo de demonstrar as melhores práticas para a definição e condução de um projeto centrado na melhoria da qualidade dos processos. Para tanto, foram definidos a metodologia e os critérios para a identificação de problemas e a seleção de projetos, além de se ter aplicado o programa Seis Sigma com a utilização do DMAIC em um projeto previamente selecionado, buscando-se demonstrar o desenvolvimento do Programa e utilizando-se mapa de raciocínio. A aplicação do projeto é demonstrada em seis fases, por meio de um mapa de raciocínio para cada fase ou etapa do programa, que detalha as técnicas estatísticas utilizadas até a fase do plano de ação. As fases de verificação e padronização dos processos não são contempladas neste estudo. Os resultados finais demonstram os benefícios da utilização do Programa e a importância da manutenção de banco de dados com o envolvimento das pessoas para o seu sucesso.

Palavras-chave: controle estatístico, processos, condenação parcial e total, frango.

ABSTRACT. *Implementation of Six Sigma program in an industry of slaughter of chicken.* In recent years, the poultry slaughter industry has sought to strengthen its processes, looking to meet the market needs. To contribute to the development of these processes, new methods have been created, among which is the Six Sigma program. The present study shows the use of this program at a chicken slaughterhouse, with the objective of demonstrating the best practices to define and conduct a project centered on improving the quality of processes. To that end, the methodology and criteria were defined to identify problems and select projects, as well as applying the Six Sigma program with the use of DMAIC in a previously selected project, looking to demonstrate the development of the program. Project application is shown in six stages, through a map of reasoning for each stage or step, which shows the details of the statistics techniques used until the action plan space. The verification and standardization phases of the processes are not contemplated in this study. The final results demonstrate the benefits of using the program and the importance of maintaining the database with the involvement of people for its success.

Key words: statistical control, processes, partial and total condemnation, poultry.

Introdução

Muitos programas surgiram nas últimas décadas buscando maior produtividade das linhas de produção. No entanto, poucos conseguem prover o alinhamento total com a sua estratégia principal dentro das organizações. O programa Seis Sigma surgiu com o objetivo de maximizar a qualidade dos processos, produtos e serviços de uma organização por meio do uso de análises quantitativas e técnicas estatísticas para tomada de decisão.

Segundo Einset e Marzano (2002), o foco do Seis

Sigma não deve ser somente o resultado financeiro. No entanto, com a sua aplicação, consequentemente haverá retorno sobre o investimento. Estima-se que a maioria das indústrias opera em um nível de qualidade de três sigmas e que isso custa em torno de 20% de seu faturamento em desperdícios tais como: retrabalho, inspeções, testes, perdas, desgaste da imagem e, por fim, até mesmo perda de clientes. Com o sistema Seis Sigma tais gastos são minimizados. A estimativa dos analistas de mercado é de que, em curto prazo, as indústrias de

transformação que não estiverem com nível de qualidade Seis Sigma estarão com sua capacidade competitiva diminuída, podendo isso significar, também, a perda da operacionalidade mundial.

A aplicação correta do Programa auxilia a organização a aumentar a fatia de mercado. De acordo com Pande et al. (2001), a aplicação correta do programa Seis Sigma gera ótimo retorno ao ser implementado. O autor afirma que, independente da modalidade ou tamanho, ou ainda do tipo de mercado em que a empresa atua, ela pode utilizar o Programa, a fim de reduzir custos e melhorar seus processos, permitindo a incrementação dos lucros, por meio de operações otimizadas e eliminação de falhas, o que garante à empresa maior competitividade.

Gross (2001) reafirma que qualquer empresa, independente do porte ou do ramo de negócio em que atua, pode adotar o Programa, uma vez que ele é de domínio público. Porém, é importante se atentar para alguns pontos quanto à sua aplicação. Primeiro, adverte que o Programa não é um 'Salva-Vidas' para empresas com problemas financeiros, mas uma forma de cortar custos e fortalecer sua posição competitiva no mercado. Afirma, ainda, que o Programa demanda investimentos iniciais, como em todos os projetos de melhoria destinados, por exemplo, à implantação da infraestrutura de suporte, treinamento de especialistas, planejamento das ações, aquisição de softwares de estatística e consultorias.

O programa Seis Sigma é considerado estratégia gerencial de mudanças e pode ser usado em qualquer setor, tanto para entender e reduzir a variação dos resultados de processos produtivos, bem como para colaborar qualificar a interação de diferentes estratégias do negócio, além de focar a melhoria dos resultados do planejamento estratégico das organizações. O Programa enfoca principalmente a variação do resultado acessível ao consumidor, demonstrando que a técnica tem característica quantitativa, porque avalia os resultados de um processo, e qualitativa por fazer a medição do valor da variação encontrada no resultado do processo. O diferencial em relação a outros programas de melhoria da qualidade é a ênfase na tomada de decisões baseadas em dados e fatos e não nas experiências individuais (CAULCUTT, 2001).

O objetivo deste artigo é apresentar o programa Seis Sigma por meio da aplicação e implementação deste em um abatedouro de frangos e, assim, demonstrar as melhores práticas para a definição e condução de um projeto centrado na melhoria da qualidade dos processos. Diante disso, buscou-se definir metodologias e critérios para a identificação de problemas e seleção de projetos por meio da aplicação de mapas de raciocínio e ainda aplicar o

programa Seis Sigma com a utilização do DMAIC em um projeto previamente selecionado, buscando-se demonstrar o desenvolvimento do Programa.

Material e métodos

Para a elaboração deste artigo, focou-se o estudo de caso, por considerar que ele atende a diversas características desta pesquisa, e pelo fato de se tratar de estudo exploratório e descritivo, cuja análise é qualitativa e quantitativa, atendendo, assim, a busca de uma visão mais específica do problema em estudo e porque esta análise também trata de um processo de fenômenos em curso, havendo, assim, a necessidade de se analisar diversas variáveis por não haver controle sobre o evento que será pesquisado e, por último, pela natureza do problema a ser adequada ao uso do método.

Foram utilizados dados secundários da empresa (documentos e registros de arquivos) e como instrumentos de coleta de dados primários foram utilizados entrevistas e questionários. A pesquisa teve corte transversal e o período de análise foi entre maio de 2006 a abril de 2007.

Para a implantação do Programa foi elaborado um método adaptado com base na literatura, apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição do método do desenvolvimento do trabalho.

Passos para o desenvolvimento	Descrição das etapas
1 Identificar os processos essenciais da empresa.	Compreender a visão das pessoas em relação aos processos essenciais da empresa.
2 Identificar os principais problemas	Definir os principais problemas e, por meio destes, listar os projetos.
3 Selecionar o projeto Seis Sigma para o problema eleito	Definir metodologia e os critérios de seleção para escolha do projeto.
4 Desenvolver o projeto baseado na metodologia DMAIC	Desenvolver o projeto, utilizando a metodologia DMAIC.
4.1 <i>Define</i> (definir) Definição do problema	Apresentar o mapeamento histórico do problema definido no escopo do projeto. Validar e elaborar o projeto por meio da coleta de dados.
4.2 <i>Measure</i> (Medir) Medir o problema	Medir os dados existentes, identificar problemas/oportunidades de melhoria e estabelecer metas para cada problema/oportunidade.
4.3 <i>Analyse</i> (Analisar) Análise do problema	Compreender o processo gerador do problema prioritário, identificar e priorizar as causas do problema e propor e selecionar projetos de melhoria.
4.4 <i>Improve</i> (Melhorar) Plano de Ações	Avaliar e programar as ações propostas. Projetar/reprojetar projetos.
4.5 <i>Control</i> (Controlar) Resultados atingidos	Apresentar os resultados obtidos e monitorar as novas condições do processo. Transmitir e padronizar as alterações.

Fonte: Adaptado de Pande et al. (2001).

As três primeiras etapas fazem parte do planejamento e a última etapa concerne à execução propriamente dita. A fase de planejamento foi baseada nos estudos realizados por Pande et al.

(2001) sobre como a General Eletric, a Motorola e outras grandes empresas estão melhorando seu desempenho pela adoção do programa Seis Sigma. Para cada passo são utilizados instrumentos e técnicas de identificação, medição, análise e avaliação de acordo com o tipo de problema ou fase do processo identificado e demonstrado no mapa de raciocínio do modelo.

Para se descrever a implantação do Programa, o mapa de raciocínio foi montado em seis fases, tendo como objetivo registrar a execução de todas as etapas do método e análises realizadas durante o desenvolvimento do projeto. São elas: Fase I - Identificação das prioridades e estabelecimento da meta geral; Fase II - Desdobramento do Problema; Fase III - Determinação de oportunidades nas variações; Fase IV - Estabelecimento das metas específicas; Fase V - Identificação das causas potenciais de cada problema; e Fase VI - Plano de ação.

Resultados e discussão

Para aplicação do modelo com a adoção do programa Seis Sigma em um frigorífico abatedouro de frango, foi escolhida uma empresa que possui gestão integrada de todos os processos de suprimentos da cadeia de produção avícola, isto é: gerenciamento desde a criação das aves, até ao processo de industrialização da carne.

Para se identificar as prioridades e o estabelecimento da meta geral da empresa, os problemas foram definidos por meio de aplicação de questionário aos seus gestores. Estes questionários são referentes aos processos essenciais da empresa e às atividades de suporte, sendo estas as que fornecem os recursos para o desenvolvimento dos processos centrais pelos quais a empresa produz valores para os clientes no que se refere ao produto frango.

O resultado apontou a gestão de processos como uma lacuna que precisa ser preenchida rapidamente, pois questões pertinentes a ela não têm produzido valores para a empresa. Nesta questão, listaram-se os problemas de processos considerados urgentes, obtendo-se resumidamente as seguintes falhas:

- a) a empresa tem coletado muitos dados relativos ao fomento e abate, mas os dados não são transformados em informações sistematizadas para fácil visualização e compreensão;
- b) há urgente necessidade de se tratar dados sobre a eficiência da produção, conversão alimentar, condenações, utilização da água e energia elétrica;
- c) outros dados apontados como menos relevantes foram: ganho de peso diário do frango integrado, mortalidade no campo, rendimento, inspeção, desvio da ficha técnica, absenteísmo e rotatividade.

Apontados os projetos urgentes (essenciais) na indústria de abate de frango: eficiência da produção, conversão alimentar, condenações, utilização da água e energia elétrica, passou-se à seleção dos projetos. Nesta etapa, foram adotados os seguintes critérios de seleção: foco no cliente, retorno financeiro, ligação com a estratégia do negócio, problemas estruturais de causas desconhecidas, proporcionalidade com os recursos disponíveis, potencial de término em curto período de tempo e problemas mensuráveis. Os critérios foram alocados na metodologia GUT-gravidade, urgência e tendência.

Como resultado, os entrevistados apontaram a condenação como problema prioritário a ser resolvido e a conversão alimentar passou a ocupar a segunda posição junto com a eficiência na produção.

A partir da escolha do problema, foi possível aplicar o desenvolvimento do programa Seis Sigma na empresa estudada, utilizando-se a metodologia DMAIC para melhoria do processo. Para melhor compreensão, apresentou-se a aplicação do projeto por meio de mapas de raciocínio, que são demonstrados em fluxos, e que, neste artigo, será apresentada em forma de perguntas enumeradas e suas respostas atendendo os passos da metodologia.

1- O mapa apresenta o problema que trata como: alto índice de condenações no abate.

2- Por que este problema foi escolhido como escopo para se estabelecer a meta do projeto?

Em função das prioridades estabelecidas pelo corpo diretivo da empresa por meio da aplicação dos questionários mencionados anteriormente e de acordo com a formulação estratégica da empresa, um dos objetivos para o ano corrente é o aumento da produtividade e com qualidade na produção e na gestão, uma vez que a condenação impacta diretamente na produtividade e é de fundamental importância para a redução deste índice.

3- O que é considerado condenação? Para a empresa, condenação é a perda parcial ou total do produto em virtude de contaminações, lesões, fraturas, doenças ocorridas ou percebidas no processo. A Portaria 210/98, que dispõe sobre os destinos e critérios de julgamento em aves, caracteriza dermatose da seguinte forma:

As carcaças de aves que mostram evidência de lesão na pele, e/ou a carne das mesmas, deverá ser rejeitada a parte atingida, ou quando a condição geral da ave foi comprometida pelo tamanho, posição ou natureza da lesão, as carcaças e vísceras serão condenadas (BRASIL, 1998, p. 3).

4- Qual é o indicador utilizado para se gerenciar o índice de condenações? O número e o percentual de condenações ocorridas diariamente. Os registros são efetuados no final do processo em um relatório

com os dados de condenação, separados por tipo de condenação de cada lote abatido, bem como identificação dos integrados, localidade, sexo e idade do lote, mortalidade na rampa, separados por categorias de cada lote abatido juntamente com a identificação dos integrados, localidade, sexo e idade do lote e mortalidade na rampa.

5- Qual o objetivo gerencial? Reduzir o índice de condenações totais e parciais de frango.

6- Existem dados históricos confiáveis do índice de condenações para auxiliar na definição de valor a ser alcançado? Sim. Existem dados do índice de condenação e do volume de produção. A confiabilidade é garantida por meio da análise de consistência dos dados e da avaliação do sistema de medição. O Serviço de Inspeção Federal realiza inspeção em 100% das aves abatidas de acordo com as normas que regulam o setor, emitindo relatório diário que é imediatamente transportado para o relatório da indústria. A empresa mantém registro das condenações desde 2004.

7- Como se comportaram as condenações no período e no último ano? As condenações cresceram muito desde 2004, aumentando de 4,59 para 10,49%. A Figura 1 apresenta o índice relativo (entre unidades de frangos condenados e unidades de frangos abatidos) das condenações totais na unidade estudada, entre maio de 2004 a abril de 2007.

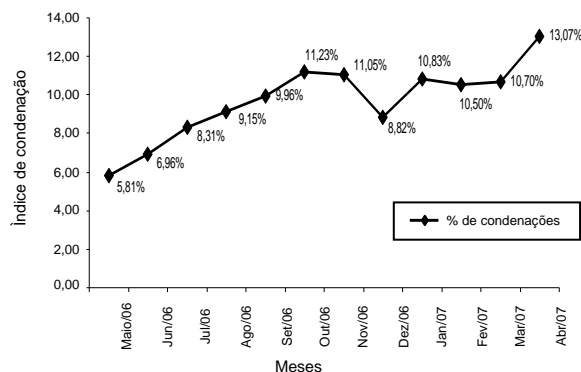


Figura 1. Evolução das condenações de frangos (%).

Fonte: Dados da pesquisa.

Observou-se que no período analisado ocorreu acréscimo nos percentuais dos índices de condenações, no período de maio a outubro de 2006 e decréscimo em novembro e dezembro.

Houve acréscimo relevante no mês de janeiro com uma leve queda em fevereiro, voltando a crescer em março e vertiginosamente em abril.

8- A análise do histórico do problema sugere que o problema possa estar ligado ao comportamento de outro indicador? Sim. Ocorrem condenações parciais e totais. As condenações consideradas no processo podem ser

parciais, quando apenas parte do produto é descartado (coxa, pé, miúdos e outros), ou totais, quando o produto inteiro é descartado da linha de produção. A Figura 2 apresenta a evolução por tipo de condenação (maio/2006 a abril/2007).

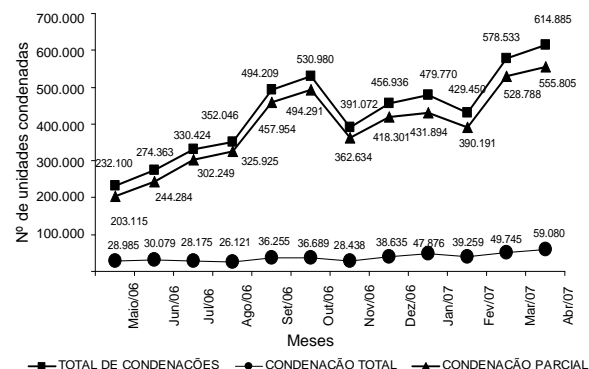


Figura 2. Evolução das condenações de frangos (unidades).

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que, no período analisado, houve pequeno acréscimo no número de condenação total de aves, enquanto que as condenações parciais, embora tenham oscilado entre outubro e março de 2007, cresceram ao longo do período. No período, as condenações parciais totalizaram 91,3% e as condenações totais, 8,7%, em função do total de condenações ocorridas.

9- Existe outro indicador e dados estratificados? Sim. O relatório analisado contempla as estratificações das aves condenadas parcialmente, uma vez que proporcionalmente possui índice maior do que as aves condenadas totalmente.

As condenações parciais, ou seja, o descarte de parte do produto, representam 91,30% do total de condenações ocorridas no período (4.715.413 condenações parciais) e 8,93% do total de aves abatidas (52.808.468 aves abatidas).

10- Existe a informação de referência para se estabelecer o valor da redução a ser alcançado? Sim. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento realizou um levantamento dos casos de Sanidade Animal no período de três anos (2002, 2003 e 2004) em que o item de condenações de carcaças representou cerca de 6,34% das aves abatidas neste período. E embora a pesquisa tenha sido realizada no Rio Grande do Sul, observa-se que o abatedouro analisado está com o percentual de condenação em 3,44% superior ao estudo, demonstrando ser um problema com alta urgência de solução.

11- Qual é o valor de redução a ser alcançado? Considerando o período de 12 meses, a empresa apresentou um índice médio de 37.445 aves totalmente condenadas e 392.953 cortes condenados

parcialmente. Resguardando-se as proporcionalidades de 91,3% das condenações ocorridas parcialmente, teremos o percentual atribuído no *benchmarking* ($6,34 \times 91,3$) de 5,79% de condenação parcial.

De posse destes valores, é possível calcular a lacuna referente ao percentual de aves abatidas e condenadas parcialmente, menos o percentual *benchmarking* atribuído. Os resultados foram de 3,14% das condenações parciais. Considerando-se a lacuna identificada, é possível se estabelecer um valor para a meta (50% da lacuna) pela equação do percentual de aves abatidas e condenadas parcialmente (8,93) menos a lacuna obtida dividida pelos 50% ($3,14/2$) estabelecidos pela meta; logo, tem-se, para as condenações totais, o valor de 7,36%. Assim, tem-se o total das condenações atuais menos a meta estabelecida ($8,93 - 7,36$) e pretende-se uma redução em 1,57% das condenações.

12- Qual o prazo da meta? Até 31/12/2007. Prazo definido pela gerência da unidade.

13- Vale a pena investir na solução do problema? Sim. As perdas são de R\$ 495.751,80 ano⁻¹. Para se calcular o retorno econômico do projeto, foram consideradas as perdas econômicas médias mensais: perda de matéria-prima, horas-extras para os recortes, consumo extra de energia, água e eliminação de aves. Não foram computados resultados não-mensuráveis como a imagem da empresa junto ao cliente, a entrega mais rápida e o cumprimento ágil do contrato de fornecimento de produtos.

14- O problema está focado? Não. É notório que existem vários fenômenos associados ao problema e que será necessário desdobrá-los e priorizá-los.

15- Quais são os critérios utilizados para se desdobrar o problema? As condenações podem ser desdobradas por tipo.

16- Que técnicas serão utilizadas para se desdobrar o problema? Foram utilizados gráficos de Pareto para se facilitar a visualização do desdobramento.

17- Os dados são confiáveis para se desdobrar o problema? Sim. Existem dados desde 2004, mas foram utilizados apenas dos meses 06/06 a 05/07, uma vez que o *benchmark* e a avaliação do desempenho foram realizados no período.

18- Qual é a participação de cada tipo (causa) no índice de condenações nos 12 meses? Observa-

se, na Tabela 2, que o principal tipo de condenação é a dermatose que representa 46,7% do total de tipo de condenações parciais ocorridas, enquanto que os demais tipos de condenação representam 53,3%, o que demonstra que a dermatose é tipo de condenação que muito contribui para as ocorrências do problema. Além disso, do total das aves abatidas, este tipo de condenação perfaz 4,17%. A meta estabelecida é a redução de 1,57% das condenações parciais. Assim, se for eliminada a maioria das causas controláveis que decorrem do problema dermatose, a meta será cumprida.

19- É possível estratificar ainda mais o problema de condenação parcial? Não. Este é o último nível de desdobramento. Para isso, foi traçado o Diagrama de Pareto, como ilustrado na Figura 3.

Tabela 2. Número de aves condenadas parcialmente – maio/06 a abr/07.

Condenação parcial	Aves condenadas	Total aves abatidas	% Condenações*	% aves abatidas**
Frango c/ abscesso	5.474	3.995.168	0,12%	0,010%
Frangos c/ aerosaculite	244.175	3.944.209	5,18%	0,462%
Frangos c/ artrite	397.947	3.975.547	8,44%	0,754%
Frangos c/ Celulite	426.531	3.847.731	9,05%	0,808%
Frangos c/ contaminação	792.914	4.961.651	16,82%	1,501%
Frangos c/ fratura	595.153	4.726.494	12,62%	1,127%
Frangos c/ dermatose	2.201.947	3.539.814	46,70%	4,170%
Frangos c/ escaldagem excessiva	14.962	5.183.085	0,32%	0,028%
Frango c/ neoplasia	79	4.430.140	0,00%	0,000%
Frangos c/ sangria inadequada	703	4.089.819	0,01%	0,001%
Frangos c/ síndrome ascítica	35.546	5.408.790	0,75%	0,067%
Frangos c/ salpingite	0	4.706.020	0,00%	0,000%
Total condenações parciais	4.715.431	52.808.468	100,00%	8,93%

*Percentual relativo ao tipo de condenação em relação do total das condenações parciais ocorridas no período. **Percentual relativo ao tipo de condenação em relação ao total de aves abatidas no período.

Fonte: Dados da pesquisa.

20- O fenômeno segue uma distribuição normal de acordo com os dados coletados? O fenômeno não segue uma distribuição normal. Foi utilizado o método *Ryan-Joiner* para se realizar o teste de normalidade dos dados coletados cujo resultado mostrou que o *p-value* é menor do que 0,05, significando que o fenômeno não segue uma distribuição normal. A amostra avaliada é de 4.100

lotes de frango, caracterizando uma amostra grande, sendo necessário avaliar a distribuição pelo histograma, cujo resultado apresentado foi que a amplitude da amostra era de 0 a 5.998 condenações ocorridas por lote diariamente no período analisado. A média de condenações diárias foi de 508,47 aves parcialmente condenadas por dermatose. A dispersão em torno da média, medida pelo desvio-padrão, foi de 562,94 aves condenadas. A distribuição possui assimetria positiva. A mediana é bem menor do que a média (341). A medida de curtose é platicúrtica com o coeficiente de 13,41. O intervalo de confiança da média dos dados coletados está entre 492,23 e 525,71 aves condenadas no período parcialmente por dermatose.

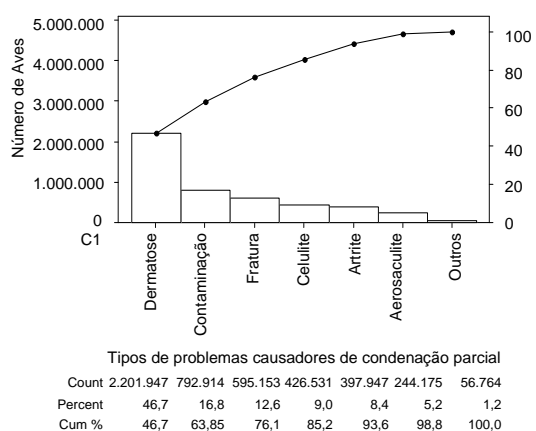


Figura 3. Diagrama de Pareto dos problemas geradores de CP.
Fonte: Dados da pesquisa.

20- O fenômeno segue uma distribuição normal de acordo com os dados coletados? O fenômeno não segue uma distribuição normal. Foi utilizado o método Ryan-Joiner para se realizar o teste de

normalidade dos dados coletados cujo resultado mostrou que o *p-value* é menor do que 0,05, significando que o fenômeno não segue uma distribuição normal. A amostra avaliada é de 4.100 lotes de frango, caracterizando uma amostra grande, sendo necessário avaliar a distribuição pelo histograma, cujo resultado apresentado foi que a amplitude da amostra era de 0 a 5.998 condenações ocorridas por lote diariamente no período analisado. A média de condenações diárias foi de 508,47 aves parcialmente condenadas por dermatose. A dispersão em torno da média, medida pelo desvio-padrão, foi de 562,94 aves condenadas. A distribuição possui assimetria positiva. A mediana é bem menor do que a média (341). A medida de curtose é platicúrtica com o coeficiente de 13,41. O intervalo de confiança da média dos dados coletados está entre 492,23 e 525,71 aves condenadas no período parcialmente por dermatose.

Para construção da carta de controle X-AM (Figura 4), utilizaram-se os últimos 20 dias dos dados coletados, buscando-se verificar se o fenômeno ainda é constante.

Os pontos acima da linha superior sinalizam as causas especiais que ocorrem ao longo do tempo, indicando problemas. O processo que gera condenação por dermatose é complexo.

Segundo Rubin et al. (2007, p. 309), a dermatose tem origem nos agentes ligados à criação do frango denominada de fatores intrínsecos, “os grupos, fatores extrínsecos e tecnologia representam as alterações diretamente associadas ao período final de criação de animais”.

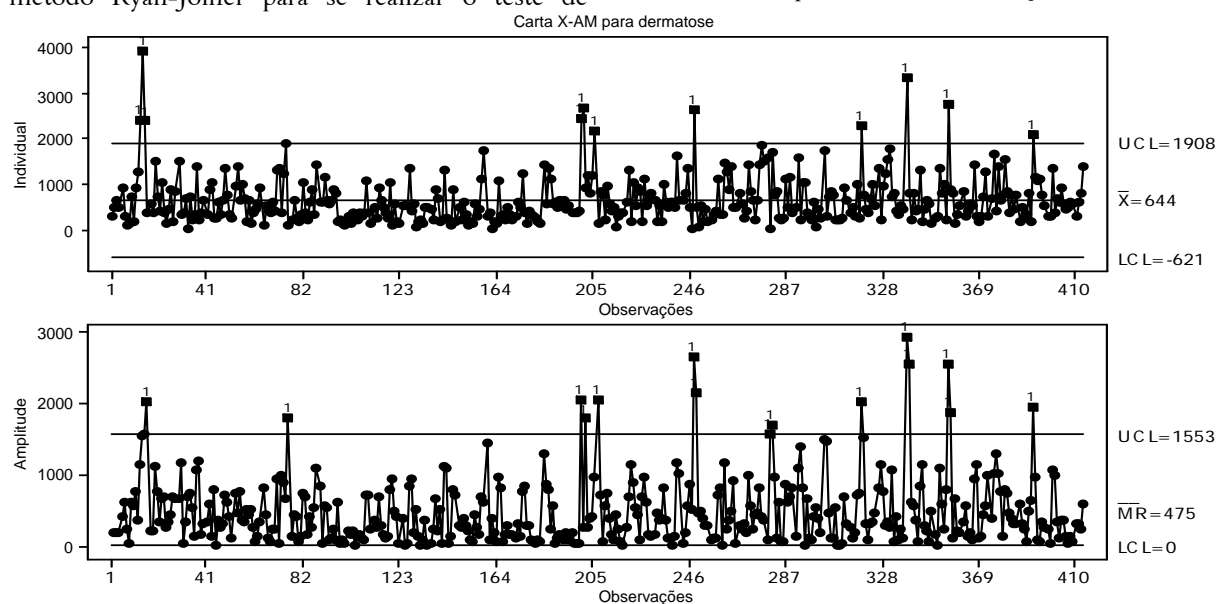


Figura 4. Carta de controle X-AM para Condenação Parcial por Dermatose.
Fonte: Dados da pesquisa.

A dermatose ocorre por uma lesão cutânea inicial, retirada com auxílio de facas, linha C¹, logo após a evisceração, pode desenvolver-se em animais já com peso de abate e as lesões traumáticas ocorrem principalmente durante o carregamento e transporte.

21- Existem informações com rastreabilidade para se identificar as causas especiais? Sim. Além das informações de banco de dados, foi realizado um *brainstorming*.

22- Foi identificada a causa especial para a ocorrência do fenômeno? As causas verificadas foram: categoria de produtor, região, vazio sanitário, época de alojamento, linhagem, peso médio, sexo e densidade do alojamento e estas causas foram dispostas em Gráfico de Pareto, apresentando os seguintes resultados:

a) Categoria de produtor: a empresa estratifica seus produtores por categoria de acordo com seu IEP – Índice de Eficiência de Produção², em três categorias (cabeça, média e cola). A ocorrência de dermatose teve maior incidência entre os produtores da categoria média, perfazendo mais de 50% das condenações. Os produtores da categoria ‘cola’, considerados como produtores com IEP baixo, possuem o menor índice de dermatose. Considerando-se que as categorias ‘cabeça’ (produtores de maior eficiência operacional) e ‘média’ possuem índice de condenação superior à categoria ‘cola’, pode-se concluir que o índice de condenação por dermatose não está relacionado com a categoria ou com o IEP.

b) Região: para se verificar a ocorrência de problemas atrelados à assistência técnica realizada, ou seja, falta de informação, problema com ração entre outros aspectos, fez-se necessário estratificar as condenações ocorridas por região de abrangência de cada técnico/médico veterinário. Observou-se que algumas regiões apresentam problemas de maior incidência de condenações parcial por dermatose, determinando-se que se devam buscar as causas que atuam em tal efeito.

c) Vazio sanitário: o intervalo de saída e entrada de lotes nos aviários entre oito e dez dias representam 95% do total dos lotes. Conclui-se, então, que o vazio sanitário não influencia na ocorrência de dermatose já que a maioria dos proprietários obedece à média recomendada de oito a 12 dias de vazio.

d) Mês de alojamento: os meses de alojamento em termos de condições climáticas não apresentaram

diferenças significativas para explicar a ocorrência da dermatose.

e) Linhagem: a plumagem pode ser mais densa ou rala de acordo com a linhagem. Quanto mais rala a plumagem, maior é a exposição da derme, o que facilita a ocorrência de riscos e arranhões. Observou-se que a linhagem *Ross* possui diferença de 6,2% de condenações em função da linhagem, enquanto que, na linhagem *Cobb* o índice foi de 2,2%. As demais linhagens não apresentaram valores significativos.

f) Peso médio: o peso médio é fator que deve ser observado. Quanto mais o frango cresce, maior é a probabilidade da ocorrência de riscos ou arranhões. Verificou-se que a ocorrência de dermatose pelo peso médio teve proporcionalidade próxima, demonstrando-se que este fator não influencia nos índices de condenações no período e nos lotes analisados.

g) Sexo: em se tratando de peso como fator preponderante, o macho é mais pesado do que a fêmea. Observou-se que houve o recebimento maior de fêmeas do que de machos. No entanto, a ocorrência de dermatose foi bem maior nos machos. Logo, o sexo influencia na ocorrência de condenação parcial por dermatose.

h) Densidade de lotes: nas condições brasileiras são produzidos, hoje, em média, 12 frangos por metro quadrado. A média obtida da densidade dos lotes recebidos no período analisado foi de 12,1 frangos alojados por metro quadrado, com baixa dispersão (CV = 10,4) atendendo as recomendações técnicas.

23- É necessário priorizar os problemas críticos para se estabelecer as metas específicas? Sim. Para tal, foram calculados os índices necessários à priorização.

24- Qual a ordem da prioridade dos problemas críticos? O índice de prioridade é dado pela soma dos índices de criticidade (proporção da ocorrência do fenômeno), facilidade (identificação das causas comuns e especiais) e autoridade (poder sobre a resolução do problema). O resultado obtido foi que a categoria de produtor média obteve maior índice seguido da região.

25- Qual o nível de qualidade de ocorrência de condenação por categoria de produtor? A qualidade Sigma para a proporção de ocorrência de condenação por dermatose no último mês, por categoria de produtor, é de 0,02092, e o nível de qualidade sigma é de 2,31 e é o nível de qualidade sigma das condenações parciais por dermatose na categoria média de produtor estando abaixo dos seis sigmas a ser perseguidos.

26- Quais são as metas específicas propostas? Foi estabelecida uma meta específica que envolve os dois problemas críticos mais prioritários: categoria de

¹ A Portaria n° 210 (BRASIL, 1998) determina que a inspeção de aves seja realizada a partir do exame visual macroscópico das carcaças e suas respectivas vísceras nas chamadas ‘Linhas de Inspeção’: [...] Linha ‘C’ (exame externo: pele, articulações, membros e outras estruturas).

² O IEP é medido pela empresa por meio da fórmula ((Peso médio da ave x 100 x viabilidade)/Conversão Alimentar)/Idade.

produtor médio e Regiões II e IV (Tabela 3). A meta geral é reduzir em 1,57% as condenações parciais, ou seja, de 4.715.431 aves para 4.641.399 condenadas parcialmente por ano, ou seja, propõe-se redução de 74.032 aves condenadas parcialmente ano-1. Assim, as metas específicas devem ser tais que a soma das reduções de cada uma alcance a redução proposta na meta geral. O número de condenação parcial por dermatose no período considerado é de 2.201.947 aves ano-1. A categoria média contém 50,4% das condenações parciais, ou seja, no período houve um total de 1.109.781 condenações parciais por dermatose. Reduzindo-se em 6,671%, obtém-se o total de 74.032 aves ano-1. Assim, a meta específica estabelecida será de reduzir em 6,671% as condenações parciais por dermatose da categoria de produtor médio, especialmente nas regiões II e IV.

27- A meta específica deve ser delegada? Não. Pois o índice de autoridade sobre as áreas envolvidas é total.

Tabela 3. Aves condenadas parcialmente por região.

Região* de Abrangência	II	IV	VII	IX	I	V	VIII	VI	X	XII	III	XI	Total
N. de aves com dermatose (mil)	256	247	201	185	174	172	160	151	150	137	136	109	2084
Percentual (%)	12,3	11,9	9,7	8,9	8,4	8,3	7,7	7,2	7,2	6,6	6,5	5,3	100

*A região é definida pela empresa, em função da proximidade dos locais.

Fonte: Dados da pesquisa.

28- Foi estabelecido o objetivo de melhoria da meta específica? Sim. O objetivo será: reduzir para 6,671% as condenações parciais por dermatose oriundas da categoria de produtor (médio).

29- É fácil visualizar o processo gerador do problema de forma sequencial? Não. Houve necessidade de se realizar *brainstorming*/causa e efeito.

30- Quais são as medidas que podem ser implementadas para se resolver os problemas? As medidas foram selecionadas pelo *brainstorming* buscando-se as mais simples, mais rápidas e de menor custo, observando-se que as medidas possíveis de serem tomadas para redução do fenômeno estão relacionadas com fatores ambientais controláveis, tais como: excesso de frio e calor ou iluminação que deixam as aves com maior ou menor movimentação, correntes de ar que provocam amontoamentos, falta de divisórias para separar aves maiores e menores, a falta de ração e água que provoca movimentação excessiva sempre que ocorrer um novo abastecimento, procedimentos de apanha que faz com que as aves se amontoem, quando ocorrem as arranhaduras, questões nutricionais que são fatores que provocam maior estímulo à movimentação das aves e ainda foram discutidos (sobre retirar) problemas de programação na logística, pois é fator que concorre para a maior ou menor ocorrência de dermatose.

31- As medidas podem gerar efeitos colaterais? Não. Foi possível então montar o plano de ação que contempla: a ação (o que fazer) e o procedimento (como fazer), listados a seguir:

a) enreilamento de cama: elaborar procedimento operacional padrão e inseri-lo no manual de manejo e posteriormente fazer a capacitação da equipe técnica;

b) avaliar divisórias: implantar divisórias em 50% da integração e avaliar após três ciclos;

c) reduzir densidade (kg m^{-2-1}) de machos;

d) reduzir densidade no aviário para machos por meio de abate por peso necessitado pelo abatedouro;

e) controlar a reutilização de camas: elaborar planilha e acompanhar por meio de planilha-padrão e utilizar no máximo sete lotes por cama;

f) penalizar o avicultor que ultrapassar 10% de condenação por dermatose: suspender o pagamento de 50% do carregamento, ou seja, o avicultor deverá pagar 100% do carregamento;

g) construir aviários: elaborar PDCA e estabelecer metas de expansão;

h) revolver a cama com cal hidratada: desenvolver procedimento operacional padrão (PO), inseri-lo no manual de manejo e capacitar a equipe técnica;

i) realizar programação de abate conforme necessidade de peso solicitada pelo frigorífico: elaborar planilha para a avaliação de peso dos 35 dias e projeção de abate;

j) avaliar composição de lotes no incubatório com pintainhos uniformes e avaliar programa vacinal: avaliar a composição de lotes com pintainhos da mesma linhagem e pintainhos de matrizes com idades parecidas em um mesmo lote; elaborar PDCA e avaliar programa vacinal (dose e tipo de cepa);

k) sensibilizar equipe técnica sobre manejo inicial, por meio de treinamentos;

l) rastrear a origem da dermatose: realizar treinamento para a equipe técnica a fim de se elaborar PDCA para o avicultor por meio de registro de assistência técnica;

m) reduzir problemas de falta de ração: orientar avicultores para solicitação de ração. Reduzir transferência de abates e melhorar comunicação agropecuária fazendo o controle por meio de planilha-padrão;

n) avaliar o programa nutricional: avaliar na ração níveis nutricionais de minerais orgânicos e vitaminas. Avaliar níveis de micotoxinas. Elaborar PDCA.

Em todas as ações foram nomeadas pessoas responsáveis, determinados prazo e local a ser desenvolvida a ação, completando o Plano de Ação.

Este estudo não abrangeu a execução do plano de ação e a verificação conforme anunciado. No entanto, é

necessário verificar se as pessoas foram treinadas de acordo com os novos procedimentos, bem como se foram monitorados os resultados para se verificar quaisquer desvios do ocorrido por meio de relatório de acompanhamento do Plano de Ação. Para verificação de que as metas específicas foram atingidas, serão utilizadas técnicas estatísticas como o gráfico de controle. Nesta fase, há a necessidade de se verificar possíveis efeitos colaterais, monitorando-se outros índices.

Estando as metas atingidas, devem ser revisados os padrões adotados e expostos nas devidas áreas, além de estabelecer a necessidade de criação de um sistema de verificação periódica para o acompanhamento dos indicadores críticos relacionados ao problema estudado. Tais práticas devem ser realizadas por meio de treinamento das pessoas envolvidas neste processo.

Por fim, na fase de conclusão do projeto, deve-se verificar, ao longo do tempo, a sustentabilidade dos resultados obtidos em termos de desempenho, assim como os resultados econômicos efetivos do projeto.

Conclusão

O estudo determinou os passos do primeiro projeto desenvolvido pela empresa, utilizando o Programa Seis Sigma. A apresentação e o desdobramento do estudo por meio do DMAIC auxiliaram no entendimento deste programa, definindo um método de trabalho para se atingir os caminhos propostos.

O estudo demonstra, ainda, que a aplicação do Programa é eficaz num processo de melhoria, haja vista que suas decisões são baseadas em uma visão mais científica e menos empírica.

Independente do rótulo estabelecido como metodologia, programa, método Seis Sigma ou outro qualquer, é importante que a cultura da qualidade e a melhoria dos processos sejam estabelecidas como rotina nas empresas brasileiras em qualquer elo da cadeia produtiva. Com isso, a empresa poderá promover avanços tecnológicos pela compreensão dos fenômenos por meio do uso da ciência.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 210/98. Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves: anexo I. M.A.A., 1998. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 nov. 1998. Seção 1.
- CAULCUTT, R. Why is six sigma so successful? Iowa City. **Journal of Applied Statistics**, v. 28, n. 3/4, p. 301-306, 2001.
- EINSET, E.; MARZANO, J. Six sigma demystified. **Tooling and Production**, v. 13, n. 2, p. 43-47, 2002.
- GROSS, J. M. A road map to six sigma quality. **Quality Progress**, v. 34, n. 11, p. 24-29, 2001.
- PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **Estratégia seis sigma**: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho. São Paulo: Qualitymark, 2001.
- RUBIN, L. L.; RIBEIRO, A. M. L.; CANAL, C. W.; SILVA, I. C.; TREVISAN, L.; KRATZ, L. R. Influence of sulfur amino acid levels ins diets of broiler chickens submitted to immune stress. Revista Brasileira de Ciência Avícola. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 9, n. 11, p. 241-247, 2007.

Received on December 5, 2007.

Accepted on May 14, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.