

SHEILA REGINA ORO

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DA ENGENHARIA DA QUALIDADE NO
APERFEIÇOAMENTO DE UM PROCESSO DE PRODUÇÃO NA
SUINOCULTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, área de concentração em Programação Matemática, linha de pesquisa em Métodos Estatísticos Aplicados à Engenharia, Departamento de Construção Civil, Setor de Tecnologia e Departamento de Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências,

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Liliana M. Gramani
Coorientador: Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto.

CURITIBA
2010

TERMO DE APROVAÇÃO**SHEILA REGINA ORO****APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DA ENGENHARIA DA QUALIDADE NO
APERFEIÇOAMENTO DE UM PROCESSO DE PRODUÇÃO NA SUINOCULTURA**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no curso de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Departamento de Construção Civil, Setor de Tecnologia e Departamento de Matemática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora:

Prof.^a. Dr.^a. Liliana Madalena Gramani
Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em
Engenharia - PPGMNE da UFPR

Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto
Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em
Engenharia - PPGMNE da UFPR

Prof. Dr. Jair Mendes Marques
Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em
Engenharia - PPGMNE da UFPR

Prof.^a. Dr.^a. Sachiko Araki Lira
Departamento de Engenharia Mecânica da UFPR

Curitiba, 09 de setembro de 2010.

Gabriel e Isabel.
Tudo o que faço é por vocês!

Agradeço a Deus por iluminar meus pensamentos e proteger-me nos caminhos percorridos.

À minha família por todo o apoio e incentivo que sempre me deu, especialmente, ao meu marido Gilson Dariva, pela paciência e confiança, minha sincera gratidão.

Agradeço a todos os professores do PPGMNE, especialmente à orientadora professora Dr^a Líliliana M. Gramani e ao coorientador professor Dr. Anselmo Chaves Neto, pelo constante apoio, sugestões, correções e incentivo dado durante todo o período de desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas de curso, meu agradecimento pelo apoio e colaboração.

Agradeço ao Marcos Antônio Brocardo Júnior, ao Franklin Krukoski e à Marcéli Fernandes pelo auxílio nas traduções.

A amiga Cleonis V. Figueira, pelo auxílio em todos os momentos de dúvida e materiais disponibilizados, minha gratidão.

Daria tudo que sei, pela metade do que ignoro.

René Descartes

RESUMO

O termo qualidade está diretamente relacionado às características desejáveis de um produto. A qualidade pode ser medida pela proporção de bens produzidos que atingem as propriedades especificadas pelo projeto. Mas a medida da qualidade não leva diretamente à melhoria na produtividade. Para alcançar um aumento substancial na produtividade, é necessário realizar o aperfeiçoamento do processo de produção. Existe variabilidade em tudo que é mensurável no universo e as medições de um processo de manufatura devem refletir uma esperada estabilidade, caso contrário, dificilmente apresentarão significado no que diz respeito à definição do processo. As instabilidades identificadas podem ajudar a apontar tempos ou localizações específicas de problemas locais. Para o planejamento, a análise de testes em experimentos, na identificação e separação das causas dos problemas detectados foi necessário usar métodos estatísticos na busca de um processo sob controle. A melhora de um processo que está sob controle estatístico, é feita realizando alterações estruturais, as quais são da responsabilidade da administração. O objetivo deste trabalho é identificar os principais fatores causadores da mortalidade dos leitões numa maternidade de suínos e aqueles que impedem a fertilização das leitoas ocasionando seu retorno ao cio. Para tanto, foram aplicados métodos estatísticos no aperfeiçoamento dos procedimentos realizados com as fêmeas e leitões numa granja, em Itapejara d'Oeste, Paraná. O diagrama de causa-e-efeito foi usado para mostrar as várias fontes de problemas e defeitos e as relações entre elas, relacionando um efeito observado com suas possíveis causas, iniciando-se a discussão das causas dos problemas e sua solução. Diagramas de causa-e-efeito foram gerados das reuniões com as pessoas envolvidas com o problema em estudo para coletar opiniões sobre as possíveis causas, assim como obter sugestões de soluções. Os procedimentos realizados estão baseados nos 14 pontos da filosofia Deming, os quais relacionam o aumento na produtividade com o aperfeiçoamento do processo de produção, usando as técnicas de análise estatísticas de dados como mecanismos para sondar e explorar a informação potencial resultante de processos que geram produtos – para prever, identificar e corrigir erros e reduzir a variabilidade do sistema, melhorando a qualidade e atingindo a excelência. Para a análise do desempenho da reprodução anual, já controlada, foram utilizadas cartas de controle por atributos, Carta p . Nesse caso, a matriz com repetição de cio foi tratada como não-conforme e as demais como conformes. Os principais fatores identificados e com influência na taxa de retorno ao cio foram: ciclo de gestação, materiais (re)utilizados, falta de treinamento e quantidade de animais por baia. Quanto à mortalidade dos leitões, verificou-se que o fator “esmagamento” era oriundo da falha no manejo. Já o fator “causa não identificada” era proveniente da forma de registro incorreta. Através da aplicação dos métodos estatísticos no aperfeiçoamento dos procedimentos realizados na inseminação de porcas e nos cuidados com os leitões em fase de lactação na granja, foi possível aumentar a produtividade e manter o processo de produção estável.

Palavras-chave: Suinocultura. Métodos estatísticos. Aperfeiçoamento do processo.

ABSTRACT

The term quality is directly related with desirable characteristics of a product. The quality can be measured by the proportion of goods produced which achieve the properties specified by the project. But the measure of quality does not turn the productivity better. To reach a substantial increasing in the quality and, therefore, productivity it is necessary to improve the production process. There is a variation in everything that is measurable in universe and the measures in a manufacturer process must exhibit expected stability, otherwise they hardly show any meaning about the definition process. Any identifiable instability can help in order to point out times or specific local problems. In order to plan, the tests analysis, in experiments datas, in the identification and separation of causes to the detected problems it is necessary to use statistic methods. It keeps keeping the process under control. In order to improve the process which is under statistic control, the only way is to accomplish structural modification, which is the administration responsibility. The aim of this piece of work is to identify the main factors which cause the piglets' uncommom death in a swine maternity and the factors which impede the sow fertilization and cause her turning to the rut period. Besides, it was we intend to applied the statistic methods to improve the procedures accomplished with the females and the piglets in the farm, in Itapejara d'Oeste, Paraná. The diagram of cause and effect was used to show the several sources of problems and defeats and the relation between them, relating an effect which was observed with its possible causes: raw material, machine, measure, environment, labor and work method. Together with the diagram of cause and effect it can be necessary to accomplish meetings with the people involved with the problem under study, in order to collect opinion about the possible causes as well as obtain suggestions and solutions. This technique is called Brainstorming. The procedures to be used wore based in the 14 points of the Dr. Deming. It's known that there is a connection between which connects the increasing in productivity with the improving of the production process using the technique of statistic data analysis as a tool to search and explore the potential information which results from the process which generates products- to foresee, identify and correct mistakes and reduce the variability of the system, improving the quality and achieving the excellence. To analyze the performance of the annual reproduction, already controlled, was used controlled letters by attributes, p chart. In this case the matrix with repetition of rut periods was treated as non correspondent and the other ones as correspondent. The identified major factors that influence the rate and heat return were: gestation cycle materials (Re) used, lack of training and amount of bullfrogs. Regarding mortality of piglets it was found that the factor of "crushing" was from the failure management. The factor "unidentified cause" was from the registration form incorrectly. By application of statistical methods in improving procedures performed the insemination of sows and caring for lactating piglets at the farm, was possible to increase productivity and keep the process stable production.

Keywords: Swine. Statistic methods. Improving of the process.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	ESQUEMA RELACIONANDO A MELHORIA DA QUALIDADE AO AUMENTO DA PRODUTIVIDADE	13
FIGURA 2 -	CICLO DE SHEWHART (PDCA)	20
FIGURA 3 -	GRÁFICO RAMO-E-FOLHAS DE REPETIÇÕES DE CIO (RE) DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, NO PERÍODO DE NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009	29
FIGURA 4 -	HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIAS DE REPETIÇÕES DE CIO (RE) DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, NO PERÍODO DE NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009	30
FIGURA 5 -	FOLHA DE CONTROLE PARA O EVENTO MORTE E MOVIMENTAÇÃO DE LEITÕES	31
FIGURA 6 -	GRÁFICO DE PARETO PARA A CAUSA DE MORTE DE LEITÕES NA GRANJA SANTA BÁRBARA, NO PERÍODO DE OUTUBRO 2008 – OUTUBRO 2009	33
FIGURA 7 -	DIAGRAMA DE CAUSA-E-EFEITO PARA O PROBLEMA DA MORTALIDADE DE LEITÕES NUMA MATERNIDADE DE SUÍNOS	35
FIGURA 8 -	DIAGRAMA DE DISPERSÃO REFERENTE À REPETIÇÃO DE CIO POR CICLO REPRODUTIVO DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, 2008 – 2009	37
FIGURA 9 -	CARTA DE CONTROLE R PARA O NÚMERO DE LEITÕES NASCIDOS VIVOS POR FÊMEA NA GRANJA SANTA BÁRBARA – OUTUBRO 2009	43
FIGURA 10 -	SALA COM BAIAS	45
FIGURA 11 -	VISTA AÉREA DA GRANJA SANTA BÁRBARA	46
FIGURA 12 -	SALA DA MATERNIDADE	47
FIGURA 13 -	FICHA DE CONTROLE DE PARIÇÕES	48
FIGURA 14 -	FORMULÁRIO DE MORTE E MOVIMENTAÇÃO	52
FIGURA 15 -	ÍNDICES MENSAIS DE REPETIÇÃO DE CIO DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, JANEIRO A DEZEMBRO 2008 .	54
FIGURA 16 -	ÍNDICES DE REPETIÇÃO DE CIO POR CICLO REPRODUTIVO, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – 2008 - 2009	56
FIGURA 17 -	ÍNDICES DE REPETIÇÃO DE CIO POR DIAS DE GESTAÇÃO, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – 2008 – 2009	57
FIGURA 18 -	ÍNDICES MENSAIS DE REPETIÇÃO DE CIO DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2008 - 2009	58
FIGURA 19 -	ÍNDICES DE MORTALIDADE DE LEITÕES NA MATERNIDADE, POR CAUSA DE MORTE, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – 2008 - 2009	61
FIGURA 20 -	ÍNDICES MENSAIS DE MORTALIDADE DE LEITÕES NA MATERNIDADE, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – JANEIRO A AGOSTO 2009	62
FIGURA 21 -	CARTA DE CONTROLE PARA O EVENTO REPETIÇÃO DE CIO, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – JUNHO 2009	66

FIGURA 22 - CARTA DE CONTROLE PARA O EVENTO REPETIÇÃO DE CIO ANUAL, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009	67
FIGURA 23 - DIAGRAMA DE CAUSA-E-EFEITO PARA O PROBLEMA DA REPETIÇÃO DE CIO, NA GRANJA SANTA BÁRBARA	68
FIGURA 24 - GRÁFICO DA TAXA TRIMESTRAL DA MORTALIDADE DE LEITÕES NA MATERNIDADE, NA GRANJA SANTA BÁRBARA - JANEIRO - SETEMBRO 2009	70
FIGURA 25 - CAUSAS DAS MORTES DOS LEITÕES NA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2009	71
FIGURA 26 - GRÁFICO DE PARETO PARA AS CAUSAS DAS MORTES DOS LEITÕES NA MATERNIDADE, DA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2009	72
FIGURA 27 - DIAGRAMA DE CAUSA-E-EFEITO PARA O PROBLEMA DA MORTALIDADE NA MATERNIDADE, DA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2009	73

LISTA DE TABELAS E QUADROS

QUADRO 1 - TIPOS DE CARTAS DE CONTROLE	41
QUADRO 2 - LIMITES PARA CADA TIPO DE CARTA DE CONTROLE	41
TABELA 1 - COEFICIENTES TÉCNICOS PARA PROJETOS DE MATERNIDADE DE SUÍNOS	08
TABELA 2 - REPETIÇÕES DE CIO (RE) DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, NO PERÍODO DE NOVEMBRO DE 2008 A OUTUBRO DE 2009	29
TABELA 3 - FATORES PARA CONSTRUÇÃO DE CARTAS DE CONTROLE POR VARIÁVEIS	43
TABELA 4 - DESEMPENHO DA REPRODUÇÃO NA GRANJA SANTA BÁRBARA – FEVEREIRO 2008 A JANEIRO 2009	54
TABELA 5 - DESEMPENHO DA REPRODUÇÃO POR TIPO DE COBERTURA, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – 2009	55
TABELA 6 - DESEMPENHO MENSAL DA MATERNIDADE, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009	59
TABELA 7 - DESEMPENHO DA REPRODUÇÃO ANUAL, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009	64
TABELA 8 - QUANTIDADES DE INSEMINAÇÕES REALIZADAS E DE REPETIÇÕES DE CIO VERIFICADAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009	65
TABELA 9 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE A REPETIÇÃO DE CIO (RE), NA GRANJA SANTA BÁRBARA, E ALGUNS FATORES	69

LISTA DE SIGLAS

ABCS – Associação Brasileira dos Criadores de Suínos

ARS – Associação Regional dos Suinocultores

CEP – Controle Estatístico do Processo

CQS – Centro de Qualidade Sadia

IA – Inseminação artificial

IDE – Intervalo desmame-estro

L/F/A – Leitões desmamados / Fêmea / Ano

LIC – Limite inferior de controle

LSC – Limite superior de controle

MMA – Mastite, Mamite e Agalaxia

PDCA – *Plan, do, check, action* – Planejar, fazer, verificar, agir

RE – Retorno ao estro (cio)

TP – Taxa de parto

UPL – Unidade de produção de leitões

6 M's – matéria-prima, máquina, método, medida, mão-de-obra, meio ambiente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
1.1 TEMA DO ESTUDO	01
1.2 OBJETIVOS	03
1.3 JUSTIFICATIVA	04
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	04
2 REVISÃO DA LITERATURA	05
2.1 HISTÓRICO DA SUINOCULTURA	05
2.2 FUNCIONAMENTO DE UMA MATERNIDADE DE SUÍNOS	07
2.3 QUALIDADE	12
2.4 CONTROLE ESTATÍSTICO DA QUALIDADE	23
2.5 CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO (CEP)	27
2.5.1 Gráfico Ramo-e-Folhas e Histograma	28
2.5.2 Folha de Controle	30
2.5.3 Gráfico de Pareto	31
2.5.4 Diagrama de causa-e-efeito	33
2.5.5 Diagrama de dispersão	36
2.5.6 Carta de Controle	40
3 MATERIAL E MÉTODO	45
3.1 GRANJA SANTA BÁRBARA	45
3.2 REPETIÇÃO DE CIO E MORTALIDADE DE LEITÕES NA MATERNIDADE...	53
3.3 CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO	62
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	64
4.1 REPETIÇÃO DE CIO E DESEMPENHO DA REPRODUÇÃO ANUAL	64
4.2 MORTALIDADE NA MATERNIDADE	69
4.2.1 Medida	73
4.2.2 Material	74
4.2.3 Mão-de-obra	74
4.2.4 Meio Ambiente	75
5 CONCLUSÃO	76
REFERÊNCIAS	78
APÊNDICE	81
ANEXOS	83

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA DO ESTUDO

As empresas dos mais diversos ramos de atuação buscam constantemente aumentar a sua produtividade. Uma das formas existentes de atingir este objetivo é através da melhoria da qualidade de produção. Quando há um controle de qualidade, os gastos decorrentes de erros, falhas e retrabalho são reduzidos, possibilitando a previsão da capacidade de produção da empresa.

Estando um processo de produção sob controle estatístico, qualquer variação que não seja inerente ao processo, poderá ser identificada e eliminada. Dessa forma, para aumentar a produtividade é necessário diminuir a variabilidade, através do aperfeiçoamento do processo de produção. Esta ação é de inteira responsabilidade da administração da empresa.

A administração deve estar sempre atenta aos acontecimentos, organizar e fazer respeitar o planejamento das ações e atividades da empresa, propor mudanças visando à melhoria do processo de produção. Tem também a incumbência de acompanhar o trabalho no dia-a-dia da empresa, possibilitar espaços para a manifestação de opiniões e relatos dos funcionários a respeito de suas atividades; ouvir as sugestões e analisá-las com os técnicos e supervisores, além de oferecer capacitação contínua a todos os funcionários.

No ramo da suinocultura, o controle de qualidade e o aperfeiçoamento do sistema de produção também são de interesse dos administradores. Por um lado, por causa do controle sanitário necessário à garantia da oferta de alimentos livres de contaminações e causadores de doenças. Por outro, é crescente a demanda pelo consumo de carne suína de alta qualidade, a nível mundial.

Por estes e outros motivos as granjas produtoras de suínos vêm constantemente sofrendo pressão para ampliar a produção, mas mantendo o controle de qualidade da produção. Muitas dessas granjas trabalham em regime de

comodato com empresas do ramo. E, a remuneração é feita de acordo com a produtividade. Neste caso, todas as fêmeas reprodutoras, o treinamento, a alimentação, a medicação e o suporte são dados pelas empresas e as granjas são responsáveis pela mão-de-obra, estrutura física e manejo.

Cada granja tem um controle de produção baseado no preenchimento de planilhas que posteriormente são lançadas num *software* apropriado. Mas, nem sempre esse registro tem o rigor científico do Controle Estatístico de Qualidade (CEQ). Este método estatístico de controle é composto por técnicas de acompanhamento, avaliação e correção do processo de produção. O uso adequado das técnicas pode trazer grandes benefícios para a granja, tais como: a satisfação da empresa patrocinadora (que, neste caso, age como consumidor), menor custo de produção, maior produtividade, melhor relação com os funcionários e lucratividade.

A granja Santa Bárbara, local de realização deste estudo, é uma unidade de criação de suínos. Os animais são alojados por baias e lotes de acordo com as suas características e funcionalidades, ou seja, há os setores de alojamento para as leitões vazias, as gestantes, a maternidade e a creche.

Os funcionários da granja são distribuídos por setor e por função. Assim, há quem cuide apenas da limpeza e pequenos reparos, outros da alimentação, funcionários específicos para acompanhar o parto e os primeiros cuidados com os leitões, há os que auxiliam nos procedimentos de inseminação artificial, e assim por diante.

Esta granja é conveniada com a empresa Sadia, no regime de comodato. Desta forma, a granja é responsável pela estrutura física, mão-de-obra e materiais de trabalho, enquanto que os animais, os medicamentos, os treinamentos e acompanhamentos técnicos são provenientes da Sadia. A qual recolhe, semanalmente, os leitões desmamados que atingiram o limite de peso e idade especificados.

No início de cada ano, o representante técnico da Sadia, o funcionário-chefe e o administrador da granja reúnem-se para discutir as metas para o ano, analisar os problemas urgentes e as possibilidades de expansão da mesma. As metas são traçadas tendo como base a média das unidades assistidas pelo representante

técnico da Sadia, ou seja, a média regional e levando-se em consideração o potencial de produção da granja.

A remuneração, realizada pela Sadia, é feita de acordo com três faixas de produtividade – baixa, média, alta – e a granja sempre esteve na faixa baixa, mesmo tendo potencial para chegar a ser média.

A baixa produtividade era um motivo de preocupação constante na granja Santa Bárbara, nos anos de 2008 e 2009. A produtividade é medida pelo número médio de leitões nascidos vivos por porca anualmente (índice L/P/A). Este índice sofre influência direta dos índices de retorno ao cio e mortalidade de leitões na maternidade.

Os índices de mortalidade dos leitões e de retorno ao cio estavam acima da meta, no período analisado. Então, é interesse da empresa conhecer os fatores que têm maior relação com a incidência destes dois problemas, de modo que seja possível desenvolver ações corretivas e aumentar a produtividade da granja. Basicamente, este é o problema abordado nesta dissertação.

1.2 OBJETIVOS

Identificar os principais fatores causadores da mortalidade dos leitões, inclusive aqueles que impedem a fertilização das porcas ocasionando seu retorno ao cio.

Aplicar os métodos estatísticos no aperfeiçoamento dos procedimentos realizados na inseminação de matrizes (porcas) e leitões em fase de lactação na granja.

1.3 JUSTIFICATIVA

O não cumprimento sucessivo das metas estabelecidas pela empresa patrocinadora pode fazer com que a granja sofra diversas conseqüências indesejáveis, inclusive resultar no descredenciamento da parceria. Para buscar os fatores causadores da alta taxa de mortalidade dos leitões na maternidade e aqueles que determinam a repetição de cio, se faz necessário o emprego de métodos estatísticos de controle da produtividade e da qualidade.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além desta introdução, esta dissertação também conta com uma revisão de literatura, no segundo capítulo, onde é feito um breve histórico da suinocultura no Brasil e a descrição do manejo adequado em uma maternidade de suínos; também nessa seção descreve-se trabalhos realizados nessa atividade e que utilizam técnicas estatísticas para controle da qualidade e aperfeiçoamento da produção, além de apresentar os fundamentos estatísticos utilizados no trabalho. No terceiro capítulo são descritos os materiais utilizados e os métodos aplicados. No quarto capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos. Por último tem-se a conclusão e as referências.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DA SUINOCULTURA

A carne suína e seus derivados estão presentes na mesa dos brasileiros e dos povos de todo o mundo, admiradores de seu sabor marcante e elevado valor nutritivo. Apreciado em diferentes culturas em todo o mundo, o suíno sempre esteve associado à idéia de prosperidade e fartura. Inclusive, ainda hoje, os simpáticos “porquinhos” são utilizados como cofres, dando forma a sua fama de animal que traz prosperidade.

Cristóvão Colombo trouxe os primeiros suínos para a América durante sua segunda viagem ao continente, em 1493. No Brasil, os suínos chegaram em 1532 trazidos pelo navegador Martins Afonso de Souza.

Em nosso país o suíno sempre se destacou pela produção de gordura, perdendo espaço neste setor do mercado nos anos de 1950 com a chegada dos grandes produtores de óleos vegetais. Com isto a carne suína passou a ser privilegiada e surgiu um novo perfil de consumo: suínos com mais carne e menos gordura. Na busca por este tipo de suíno, os produtores trouxeram novas raças para o Brasil, como a Large White, Landrace, Berkshire, Hampshire e Wessesx .

Por raça, em suinocultura, entende-se como um conjunto de animais com características semelhantes, adquiridas por influências naturais e sexualmente transmitidas. Assim, alguns especialistas dividem as raças existentes no Brasil, como raças estrangeiras e nacionais. Sendo as raças estrangeiras mais conhecidas no Brasil: Landrace, Duroc, Large White, Hampshire, Pietrain e a Wessesx. Já as nacionais mais lembradas são: Piau, Canastra, Caruncho, Nilo, Tatu, Pereira, Piratinga e Moura.

A diversidade das raças gerou um novo patamar de desenvolvimento na suinocultura nacional. Com a melhoria da assistência técnica, do controle sanitário adequado e do desenvolvimento da indústria frigorífica e de alimentos, foi garantida ao país uma proteína animal mais eficiente, o que contribuiu para o aprimoramento das raças brasileiras.

Até o início do século passado, os criadores eram independentes, com rebanho de pequenos portes, pouco afeitos a parcerias, sendo raros os vínculos legais entre criadores e indústrias.

Mas, essa realidade começou a mudar com a organização da Associação Brasileira dos Criadores de Suínos – ABCS, em 1955, na cidade de Estrela – RS, cuja principal função era a busca pelo melhoramento genético do rebanho nacional, através do incentivo à introdução de raças puras, que garantiram a produção de suínos com menos gordura e mais carne.

Do campo à mesa, o suíno vem ajudando a construir o desenvolvimento econômico e social de várias regiões do país, garantindo emprego e renda a milhares de brasileiros. A suinocultura no Brasil evoluiu atingindo a cadeia produtiva como um todo, desde a genética até a gestão de negócios, incluindo, ainda, a nutrição, a instalação, a sanidade, o manejo e as práticas ambientais coerentes. Envolvendo, indistintamente, criadores, indústrias, distribuidores e consumidores.

O aperfeiçoamento das raças trouxe melhoras significativas nos indicadores de produtividade. No decorrer do aperfeiçoamento genético surgiram as Associações Estaduais, contribuindo ainda mais com o avanço do setor.

De acordo com dados da Embrapa (*apud* Sartor, 2004), a população suína global é de aproximadamente 1 bilhão de cabeças, sendo que o rebanho da China perfaz aproximadamente 50% do total. O rebanho brasileiro possui 32,8 milhões de cabeças, ocupando a quarta posição com relação à produção de carne, com aproximadamente 2,9 milhões de toneladas, em 2003. Os principais estados produtores de suínos no Brasil são: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

A suinocultura, nas últimas décadas, avançou tanto que, conforme aponta Scheid (2008), transformou-se num sistema de produção animal de nível técnico elevado, de caráter intensivo e com altas metas de produtividade. Com esse avanço, foi possível formar granjas altamente eficientes obtendo índices de 90% de parto,

11,8 leitões vivos/leitegada, 2,52 partos/porca/ano. Mas o Brasil ainda está longe de alcançar os índices de produtividade dos principais rebanhos suínos mundiais, como o Canadá com 20,6 leitões/porca/ano, o Japão com 18,6, os Estados Unidos com 18,4 e a União Européia com 16,9 (BUSCH, 2008).

O Brasil, de acordo com Sartor *et al.* (2004), é o país com melhores condições de aumentar o plantel de suínos, por causa do clima tropical, da mão-de-obra de baixo custo, da facilidade para manejo e tratamento de dejetos, pelas grandes dimensões territoriais e topografia plana, grande produção de grãos (milho e soja), dentre outros fatores.

2.2 FUNCIONAMENTO DE UMA MATERNIDADE DE SUÍNOS

De acordo com Sartor *et al.* (2004), o tipo de instalação de uma maternidade de suínos deve ser definido fazendo-se um estudo detalhado do clima da região e do local onde será implantada a atividade, determinando as mais altas e baixas temperaturas ocorridas, a umidade do ar, a direção e a intensidade do vento. Assim, é possível projetar instalações com características construtivas capazes de minimizar os efeitos adversos do clima sobre os suínos.

Para manter a temperatura interna da edificação dentro dos parâmetros de conforto térmico dos animais, com o aproveitamento das condições naturais do clima, devem ser observados alguns aspectos básicos, tais como: localização, orientação e dimensões das instalações, cobertura, área circundante e sombreamento.

O sistema de produção numa maternidade de suínos compreende as fases de pré-cobertura e gestação, maternidade, creche, crescimento e terminação. Os aspectos construtivos das instalações diferem em cada fase de criação e devem se adequar às características físicas, fisiológicas e térmicas do animal.

De forma geral, as construções devem seguir as normas técnicas descritas na Tabela 1, além de:

- ser higiênicas: água em abundância e destino adequado dos resíduos;
- ter boa orientação no terreno;
- ser simples e funcionais;
- ser duráveis e seguras: utilização de materiais e técnicas construtivas adequadas;
- ser racionais: rapidez e eficiência no uso de materiais e mão-de-obra;
- permitir controle das variáveis climáticas;
- permitir expansão;
- ser de baixo custo.

Para uma atividade criatória, os componentes necessários para implantação são:

- setor de produção: galpões para os animais e silos para ração;
- setor de preparo de alimentos: armazéns ou silos, fábricas de ração, paiol, etc.;
- setor administrativo: escritório, almoxarifado, controle (portão de entrada);
- setor sanitário: fossa, crematório (animais mortos), pedilúvio para desinfecção dos pés na entrada, rodolúvio para desinfecção dos pneus dos veículos, lança-chamas;
- setor residencial: casa sede, casas de empregados;
- setor de apoio: galpão-oficina.

TABELA 1 - COEFICIENTES TÉCNICOS PARA PROJETOS DE MATERNIDADE PARA SUÍNOS

Cela Parideira	
Área da cela parideira	superior a 3,96 m ²
Espaço para a porca	0,60m larg. x 2,20m compr.
Espaço para os leitões	0,60m larg. de cada lado x 2,20m compr.
Altura das divisórias	0,40 a 0,50m
Baia convencional (individual)	
Área mínima do piso	6m ² (2,0 x 3,0m)
Altura do protetor contra esmagamento	0,20m
Distância da parede do protetor	0,12m

Escamoteador	
Área mínima do piso	0,80m ²
Fonte de calor (lâmpada incandescente)	100W (inverno) e 60W (verão)
Altura	0,80m (mínima)
Temperatura interna	Entre 28°C e 30°C
Corredor de serviço	
Largura do corredor de serviço	1,00m (mínimo)
Aberturas	
Percentagem de aberturas em relação as paredes laterais	Superior a 20%
Pé direito	
Com forro	2,80m
Telha de barro	2,80m a 3,00m
Telha fibrocimento	3,20m a 3,50m
Temperatura	
Temperatura da sala	Entre 16°C e 20°C
Volume de ar por porca	
$\frac{\text{altura} \times \text{comprimento} \times \text{largura da sala}}{\text{n}^\circ \text{ de porcas}}$	25m ³ (mínimo)
Número de celas por sala	
Nº máximo de celas	8 - 10

Fonte: Adaptado de EMBRAPA/CNPSA, 2003.

Além disso, o conhecimento das necessidades ambientais dos animais e o estudo das condições climáticas da região em que será implantado o sistema, são fundamentais na definição das técnicas e dispositivos de construções, que maximizem o conforto dos animais.

As construções destinadas aos animais, deverão estar afastadas do trânsito de veículos, em terreno alto, seco, com declividade adequada, permitindo suprimento adequado de água, bom escoamento e acesso fácil. Isto se faz

necessário para que sejam evitados problemas de umidade. Um ponto importante referente às instalações é a proteção do sistema (conjunto de construções) contra a propagação de doenças, bem como o isolamento do mesmo, com relação a outras explorações localizadas nas proximidades. Assim, normalmente, adota-se um cordão sanitário com o objetivo de proteger toda a zona de produção, separando-a da zona externa. O cordão sanitário pode ser obtido por meio de uma cerca metálica de aproximadamente 2m de altura, sobre mureta de alvenaria de 30cm de altura. Isto evita a entrada de pequenos animais como cães, gatos, galinhas, entre outros, que podem atuar como vetores de diversas doenças.

As salas da maternidade devem ser manejadas no sistema “todos dentro todos fora”, com um vazio sanitário de no mínimo 5 dias, com a sala anteriormente limpa e desinfetada.

Castro e Murgas (2009) orientam que as fêmeas gestantes devem ser transferidas de 3 a 7 dias antes do parto previsto para a sala/maternidade, a fim de se adaptar ao ambiente (bebedouro, comedouro, piso e temperatura). Essa transferência deve ser feita nas horas mais frescas do dia e as porcas devem ser conduzidas calmamente.

Na preparação da maternidade, todas as matrizes devem ter ficha individual, para anotações da fêmea e sua leitegada. Na sala, é importante verificar a situação e funcionamento dos seguintes itens:

- Comedouro;
- Bebedouro;
- Temperatura;
- Cortinas ou janelas;
- Cella parideira;
- Escamoteador.

A limpeza e a desinfecção das instalações devem ser realizadas no mínimo 2 vezes ao dia, com vassoura e pá. Quando a sala for desocupada, inicia-se a limpeza e lavagem, no mesmo dia. No dia seguinte, após o término da lavagem, deve-se desinfetar a sala e cair, permanecendo vazia até a entrada do novo lote. O

desinfetante utilizado, bem como sua forma de uso, deve ser de acordo com a propriedade de cada produto.

Os partos que ocorram no período normal de trabalho devem ser acompanhados. Segundo Silveira e Moraes (1997), a interferência no parto deve ser feita somente quando necessária, a fim de evitar o aparecimento da Síndrome ou Complexo MMA (Mastite, Mamite e Agalaxia).

Como o leitão recém-nascido é muito sensível, o ambiente deve ser mantido limpo, desinfetado, seco e aquecido (32 °C), conforme recomenda Ferreira *et al.* (2007).

Deve-se realizar a seguinte prática, nesta seqüência, conforme os leitões forem nascendo:

- Secar as narinas e a boca do leitão;
- Massagear o dorso e região lombar, ativando a circulação e estimulando a respiração;
- Amarrar o cordão umbilical, cortar, entre 3 a 5 cm de sua inserção e desinfetar;
- Corte dos dentes rente à gengiva, com alicate próprio;
- Reanimação de leitões aparentemente mortos;
- Forçar o leitão a mamar o colostro.

O desmame dos leitões ocorre entre 4 e 6 semanas, o que pode oportunizar um potencial teórico de 2,5 partos/porca/ano, representando grande produtividade, além de possibilitar a redução da mortalidade, por meio do controle ambiental, e melhorar a taxa de crescimento do leitão, em virtude do fornecimento de mais nutrientes que aqueles fornecidos pela própria mãe.

A decisão da idade ótima do desmame depende, em grande parte, do estado sanitário, do desenvolvimento dos animais, do manejo da ração e da água, da higiene da criação, de fatores ambientais, das instalações e dos cuidados que o criador dispensa aos seus animais.

Atualmente, de acordo com Scheid (2008), uma fêmea suína tem um potencial genético de produzir 30 ou mais leitões/ano. Sendo a quantidade de leitões desmamados/fêmea coberta/ano (L/F/A), um dos principais referenciais para medir a

eficiência produtiva do rebanho. Esta referência está diretamente relacionada aos diferentes componentes do desempenho reprodutivo, como: idade à primeira cobertura, intervalo desmame-estro (IDE), taxa de retorno ao estro (cio) (RE) pós-cobertura ou inseminação artificial (IA), taxa de parto (TP) e tamanho de leitegada, além da taxa de mortalidade de leitões até o desmame.

Enquanto o L/F/A, por definição, é um índice anual, os demais dados são gerados semanalmente numa granja. Estes índices retratam o desempenho reprodutivo do plantel, apontam a ocorrência de falhas e indicam a necessidade de investigação das causas e intervenção ou contra-medidas.

2.3 QUALIDADE

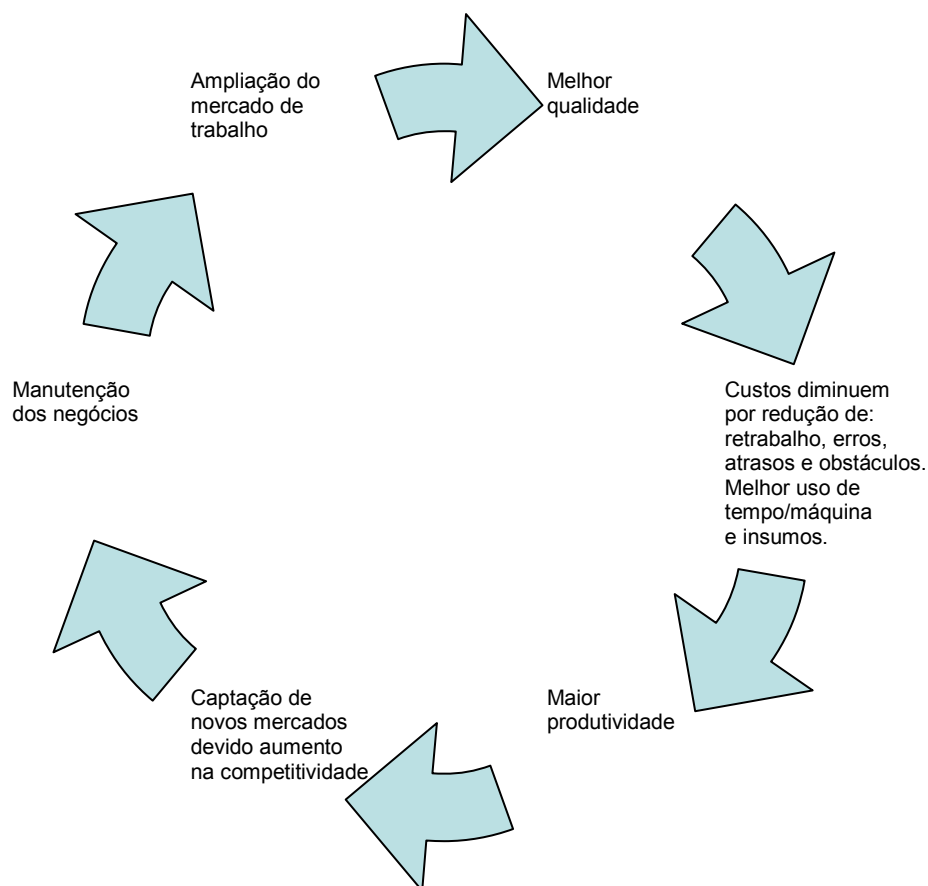
O termo qualidade está diretamente relacionado às características desejáveis que um produto ou serviço deve ter. Sendo um importante fator de decisão dos consumidores na seleção de produtos e serviços que competem entre si. Por consumidor, pode-se entender um indivíduo, uma organização industrial, uma loja de varejo ou um programa militar de defesa.

Para Bartmann (1986), qualidade é um índice de satisfação que o uso do produto irá proporcionar ao consumidor. Também, pode ser medida pela proporção de bens (serviços) produzidos, que atingem as propriedades especificadas pelo projeto. Está relacionada às especificações técnicas do produto, ao preço de venda, a fatores psicológicos e culturais, a propaganda, etc. Mas, a medida da qualidade não leva diretamente, a melhoria na produtividade. Para alcançar um aumento substancial na produtividade, é necessário realizar o aperfeiçoamento do processo de produção. E, mudanças no processo de produção, são de responsabilidade da administração.

No Japão, por volta de 1948-49, os administradores de várias empresas verificaram que a melhoria da qualidade e, a conseqüente diminuição da variabilidade, gera um aumento de produtividade, conforme esquema ilustrado a

seguir. Essa observação, foi baseada nos estudos de textos sobre controle de qualidade, orientados por William Edwards Deming.

Figura 1: Esquema relacionando a melhoria da qualidade ao aumento de produtividade



FONTE: Adaptado de DEMING, W. E.. **Qualidade: a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

Para Deming (1990), a qualidade começa com a intenção que é determinada pela administração. Engenheiros e outros profissionais traduzem esta intenção para planos, especificações, testes e produção. Existe variação em todas as coisas e as medições de um processo de manufatura devem exibir estabilidade, caso contrário, não terão nenhum significado no que diz respeito à definição do processo. Qualquer instabilidade pode ajudar a apontar tempos ou localizações específicas de problemas locais. Mudar o processo é sempre responsabilidade da administração.

O processo de aperfeiçoamento do sistema de produção deve ser contínuo e permanente. Em todos os setores, deve-se buscar a redução do desperdício e a contínua melhoria da qualidade, conforme ilustrado na Figura 1. A melhoria do

processo de produção só é possível com a participação de todos na empresa. A liderança é uma responsabilidade da chefia, da administração. Para o planejamento, a análise de testes em experimentos, a identificação e separação das causas dos problemas detectados é necessário o uso de métodos estatísticos, mantendo assim o processo sob controle. Para melhorar um processo que já está sob controle estatístico, só realizando alterações estruturais.

A partir das origens do controle estatístico de processos, Deming (1990) desenvolveu uma filosofia para a melhoria da produtividade, a qual tentou fazer entender na indústria americana e do restante do ocidente. O fundamento desta filosofia, que é composta por 14 pontos cardeais, consiste nas idéias básicas ensinadas originalmente aos japoneses.

A primeira listagem dos 14 pontos apareceu num cartão distribuído em fevereiro de 1985 num encontro realizado em San Diego. Estes princípios aplicam-se às empresas de qualquer gênero e porte econômico.

A seguir estão descritos e comentados os 14 Princípios de Deming:

1. Estabeleça constância de propósitos para a melhora do produto e do serviço, objetivando tornar-se competitivo e manter-se em atividade, bem como criar emprego. Os problemas imediatos são a manutenção do nível de qualidade do produto produzido, o controle da produção para evitar exceder o nível efetivo de vendas imediatas, orçamento, emprego, lucro, vendas, serviços, relações públicas, projeções, etc. Já os problemas futuros incluem a constância de propósitos e a dedicação à melhora da posição competitiva objetivando manter a empresa viva e proporcionar empregos.

Estabelecer constância implica aceitar obrigações, tais como:

- ✓ Inovar. Destinar recursos para planejamento de longo prazo. Os planos para o futuro devem considerar: novos serviços, materiais e produtos; mudança no método ou equipamentos de produção; qualificações; treinamentos de pessoal; custo de produção; custo de marketing; planos de serviços; satisfação do usuário; desempenho do produto nas mãos do usuário;
- ✓ Alocar recursos para pesquisa e formação;
- ✓ Melhorar continuamente o projeto do produto e do serviço.

2. Adote a nova filosofia.

A administração deve acordar para o desafio, tomar consciência de suas responsabilidades e assumir a liderança no processo de transformação. Não tolerar os níveis comumente aceitos de erros, falhas, materiais inadequados, pessoas despreparadas para o serviço e com medo de questionar, métodos antiquados de treinamento, chefia inadequada e ineficiente, administração sem raízes na empresa, o troca-troca de cargos na administração. Além disso, um ambiente sujo, assim como o vandalismo, eleva o custo de vida e leva a um trabalho mal feito e à insatisfação.

3. Deixe de depender da inspeção em massa para atingir qualidade. Elimine a necessidade dessa tarefa, introduzindo a qualidade no produto desde seu primeiro estágio.

A inspeção em massa equivale a planejar defeitos, reconhecer que o processo é incapaz de cumprir as especificações. A qualidade vem da melhora do processo produtivo. Inspeção, rejeito, desclassificação e re-trabalho não constituem ações corretivas sobre o processo. Ademais, o re-trabalho eleva os custos. Inspeção em massa deve ser aplicada em raras ocasiões como, por exemplo, nos cálculos e outros trabalhos burocráticos em um banco ou empresa de seguros, mas mesmo assim, executar no ponto certo e a um custo total mínimo.

4. Cesse a prática de aprovar orçamentos com base no preço. Ao invés disto, minimize o custo total. Desenvolva um único fornecedor para cada item, num relacionamento de longo prazo fundamentado na lealdade e na confiança.

O preço não mostra a qualidade do que está sendo adquirido. Ao adotar uma política do menor preço de qualquer aquisição, sem levar em conta a qualidade e o serviço, é possível eliminar do mercado bons fornecedores e bons serviços. O enfoque deve ser o menor custo global. O responsável pelas compras deve receber treinamento em compras, uma vez que os materiais e componentes adquiridos podem ser todos excelentes, quando tomados isoladamente, porém não interagem satisfatoriamente na produção ou no produto acabado. Quanto ao fornecedor único e à relação de longo prazo com este, busca-se assegurar a melhor economia. Também é necessário entender que lotes excelentes de diferentes fornecedores geram perda de tempo e problemas de incompatibilidade. Ao trabalhar com um

fornecedor único, o investimento e os estoques totais diminuem em relação ao trabalho com 2 ou mais fornecedores. Este fornecedor, para ser escolhido, também necessitará ter inteligência, previdência e constância de propósitos, ou ainda, implantar os 14 princípios. Isto também vale para os transportes e serviços contratados pela empresa.

5. Melhore constantemente o sistema de produção e de prestação de serviços, de modo a melhorar a qualidade e a produtividade e, conseqüentemente, reduzir de forma sistemática os custos.

É fundamental que a qualidade deve estar presente no produto, desde a etapa do projeto. Depois que os planos são colocados em execução, é tarde demais. Por isso, o trabalho em equipe é essencial. Deve haver continuamente a melhora dos métodos de testes e uma melhor compreensão das necessidades do cliente, bem como das formas como usa o produto. Quando a administração assume a responsabilidade pela intenção da qualidade e a traduz em planos, especificações e testes, há uma redução contínua do desperdício e uma melhora constante da qualidade em cada atividade de aquisição, transporte, engenharia, métodos, manutenção, localização de atividades, vendas, métodos de distribuição, chefia, re-treinamento, contabilidade, folha de pagamento, assistência ao cliente. Mas, a melhora do processo inclui uma melhor alocação do esforço humano, com a seleção de pessoas, colocação dos empregados e seu treinamento, proporcionando a todos a oportunidade de aumentarem seus conhecimentos e de contribuírem com o melhor de suas habilidades. Em um processo sob controle estatístico, ao aparecer um erro ou item defeituoso, não adiantará introduzir um ajuste, isso gerará mais problemas. Limites de especificações não são limites de ação.

6. Institua treinamento no local de trabalho.

A administração requer treinamento para aprender a conhecer a empresa, desde o recebimento de materiais até o cliente. Compreender e saber avaliar a variabilidade do processo de produção. Entender e atuar sobre os problemas que impedem o operário de executar seu trabalho com satisfação. Mas o tempo e o custo do treinamento serão desperdiçados se os fatores que inibem o trabalho bem feito não forem removidos. Este princípio refere-se aos fundamentos para o treinamento da administração e dos funcionários novos. Quanto à formação e aprimoramento contínuos para todos os trabalhadores, ver o princípio 13.

7. Institua liderança. O objetivo da chefia deve ser o de ajudar as pessoas e as máquinas e dispositivos a executarem um trabalho melhor. A chefia administrativa está necessitando de uma revisão geral, tanto quanto a chefia dos trabalhadores de produção.

A liderança é papel da administração. Ela também é responsável por trabalhar as fontes de melhoria, traduzir as intenções em termos de qualidade do produto ou serviço para o projeto ou produto final. As barreiras que impedem os funcionários de executarem seu trabalho com orgulho de sua capacidade profissional devem ser removidas. Os supervisores, que também são líderes, devem conhecer o trabalho que supervisionam. Devem informar a administração a respeito de melhorias e correções necessárias. E a administração deve promover estas correções.

8. Elimine o medo, de tal forma que todos trabalhem de modo eficaz para a empresa.

Ninguém pode dar o melhor de si a menos que se sinta seguro. Geralmente o medo resulta numa perda de desempenho e em números “arranjados”. Há um temor perante o conhecimento novo. Em parte, devido ao orgulho e também a dúvida da capacidade de aprender algo.

9. Elimine as barreiras entre os departamentos. As pessoas engajadas em pesquisas, projetos, vendas e produção devem trabalhar em equipe, de modo a preverem problemas de produção e de utilização do produto ou serviço.

Todos os setores e departamentos de uma empresa devem ter conhecimento dos problemas enfrentados com os materiais e as especificações na produção. Equipes compostas por pessoal de projetos, engenharia, produção e vendas podem contribuir para a melhoria dos projetos futuros, dos produtos, dos serviços e, principalmente, da qualidade atual. Trabalhando juntos, sem medo de incorrerem em riscos, essas equipes poderiam ser denominadas Círculos de Controle de Qualidade na administração.

10. Elimine lemas, exortações e metas para a mão-de-obra que exijam nível zero de falhas e estabeleçam novos níveis de produtividade.

Não é possível cobrar produtividade de alguém se o material fornecido está fora das especificações, ou apresenta problemas ou, ainda, se a máquina-ferramenta está desregulada, ou se os instrumentos de medição não são confiáveis.

O problema dos cartazes e slogans é que partem do pressuposto da administração de que os funcionários poderiam, ao mostrar maior zelo, atingir o índice nulo de defeitos, melhorar a qualidade, aprimorar a produtividade e o que mais se desejasse melhorar. Porém, não é levado em consideração que a maior parte dos problemas vem do sistema. Isto gera frustrações e ressentimentos nos funcionários. A administração deve entender que é sua, a responsabilidade principal de melhorar o sistema e, naturalmente, eliminar qualquer causa especial detectada por método estatístico.

11. a) Elimine padrões de trabalho (quotas) na linha de produção. Substitua-os pela liderança.

Geralmente, os coeficientes de produção são determinados para o trabalhador médio. O que representa que metade deles está acima e o restante abaixo. Apesar da intenção de aplicar um padrão de trabalho ser digna, e o ato de prever e definir um teto de custos ser bem intencionado, na realidade, o efeito é contrário, com custos elevados de produção e dificuldade de autorealização. Uma administração interessada em aumentar os lucros tomará medidas imediatas e decisivas. Deve-se procurar acabar com os padrões de trabalho, coeficientes, trabalhos pagos por peças, eliminação de barreiras que se interpõem entre o funcionário e sua autorealização profissional. Os líderes devem ter conhecimento e compreensão das tarefas desempenhadas por seus subordinados, bem como dos princípios aqui elencados.

b) Elimine o processo de administração por objetivos. Elimine o processo de administração por cifras, por objetivos numéricos. Substitua-os pela administração por processos através do exemplo de líderes.

Metas internas colocadas na administração de uma empresa, sem um método, acabam levando enganoso e falsos êxitos, pela utilização de dados imprecisos. Para administrar é necessário liderança, com entendimento do trabalho pelo qual o líder e seu pessoal são responsáveis, prestando atenção nos resultados, administrando o produto, isto é, obtendo relatórios sobre qualidade, falhas, porcentagem de itens defeituosos, estoque, vendas, pessoal. O único número que o administrador pode expor ao seu pessoal é relativo à sobrevivência, por exemplo, se não melhorarmos as vendas em 10% no próximo ano, vamos fechar a empresa.

12. Remova as barreiras que privam as pessoas de seu direito de orgulhar-se de seu desempenho. A responsabilidade dos chefes deve ser mudada de números absolutos para a qualidade.

Todo trabalhador deve ter clareza de suas funções e como executá-las de forma aceitável para a empresa, necessitando para isso de treinamento adequado. Tanto inspetores, quanto os trabalhadores devem trabalhar seguros, com instrumentos e medidores regulados, sem cotas diárias quantitativas, mas qualitativas, para não desperdiçar tempo com reparo de trabalho deficiente ou material fora das especificações. A liderança incompetente leva a baixa produtividade e má qualidade, entre outras perdas. Um trabalhador que se sente valorizado no serviço, fará o possível para continuar nele.

13. Institua um forte programa de educação e auto-aprimoramento.

Uma organização necessita de profissionais bons e que buscam aprimoramento sempre, através de formação adequada. Qualquer progresso na posição competitiva será resultado do conhecimento. Inclusive a administração deve submeter-se a um novo aprendizado. As pessoas almejam muito mais do que dinheiro em suas profissões, visam oportunidades crescentes de contribuir com a sociedade, tanto materialmente como de outras formas.

14. Engaje todos da empresa no processo de realizar a transformação. A transformação é da competência de todo mundo.

Num plano de ação, a administração deverá assumir e enfrentar cada um dos princípios acima descritos, as moléstias fatais e os obstáculos existentes; chegar a um consenso relativo ao significado de cada um deles e à orientação a tomar. Deverá concordar em implantar a nova filosofia. Também deverá sentir orgulho da adoção da nova filosofia e de suas novas responsabilidades. Tendo coragem de romper com a tradição e enfrentar a rejeição de seus colegas.

A administração, por meio de seminários e outros meios, explicará a um número significativo de pessoas na empresa a justificativa da necessidade de transformação, e que esta envolverá a todos. Estas pessoas deverão compreender os 14 princípios, as moléstias fatais e os obstáculos existentes.

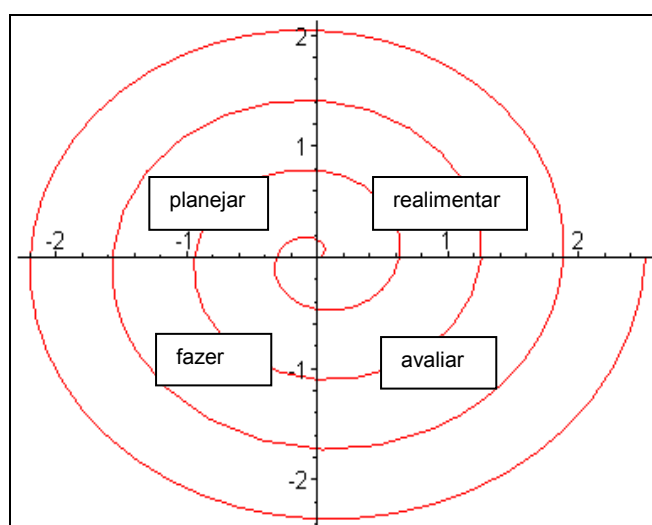
Toda atividade e toda tarefa constituem parte de um processo. O trabalho será dividido em etapas, expostas num fluxograma. O conjunto de etapas constitui o

processo. Cada etapa trabalha com a etapa seguinte e com a precedente, buscando uma acomodação otimizada, todas as etapas trabalhando em conjunto, visando à qualidade que traga satisfação ao cliente final. A etapa final remete o produto ou serviço ao cliente final, aquele que compra o produto ou o serviço. A cada etapa haverá:

- produção – mudança de estado, *input* para *output*. O material que entra em qualquer etapa sai num estado diferente;
- melhora contínua dos métodos e procedimentos, objetivando alcançar uma melhor satisfação do usuário na etapa seguinte.

Montar, o mais breve possível, uma organização que permita orientar a melhora contínua da qualidade. O ciclo de Shewhart (DEMING, 1990), também chamado ciclo PDCA (Figura 2), pode ser útil como procedimento a ser seguido para se obter qualquer melhora em qualquer estágio evolutivo e identificar uma causa especial detectada por meio de sinais estatísticos. Neste ciclo, o motivo de estudar os resultados de cada mudança é o de procurar verificar como melhorar o produto do amanhã. Planejamento requer previsão. Os resultados de uma mudança ou de um teste, podem realçar nosso grau de confiança na previsão, para o próximo planejamento. Qualquer etapa do ciclo de Shewhart poderá necessitar da orientação de uma metodologia adequada, para se obter máxima economia, rapidez e proteção contra conclusões erradas, decorrentes de falhas em testar e medir os efeitos das interações.

FIGURA 2 - CICLO DE SHEWHART (PDCA)



Fonte: CHAVES NETO, A.; TURIM, M. E..

Todos podem participar de uma equipe, inclusive pessoas de diferentes setores da empresa. O objetivo de uma equipe é melhorar o *input* e o *output* de qualquer estágio. Todos os membros da equipe podem contribuir com idéias, planos, números. Uma boa equipe terá memória social. Em sessões subseqüentes, é possível descartar tudo o que foi feito na sessão anterior, e recomeçar com idéias mais nítidas. Por fim, é necessário montar uma organização em prol da qualidade, com a participação de especialistas em estatísticas.

Deming (1990) em diversas ocasiões refere-se a doenças mortais e obstáculos a serem transpostos pela administração e funcionários de uma empresa durante a adoção da nova filosofia. A diferença entre doenças e obstáculos se dá principalmente pela gravidade dos danos infligidos e pela dificuldade de erradicação de cada um. São doenças mortais:

1. Falta de constância de propósito para planejar produtos e serviços que tenham um mercado e que possam fazer a empresa manter os negócios e criar empregos;
2. Ênfase nos lucros ao curto prazo;
3. Avaliação de desempenho, classificação por mérito ou revisão anual;
4. Mobilidade da administração; mudanças de emprego;
5. Administração somente pelo uso de números visíveis, com pouca ou nenhuma consideração aos números desconhecidos ou impossíveis de conhecer;
6. Custos excessivos com assistência médica;
7. Custos excessivos de responsabilidade civil, inchados por advogados que recebem honorários na base de porcentagens.

São obstáculos à melhora da qualidade e da produtividade:

1. O imediatismo: a melhora da qualidade e da produtividade alcançadas repentinamente com uma ou duas consultas a um estatístico competente;
2. A premissa de que a resolução dos problemas, a automatização, os dispositivos práticos e o novo maquinário transformarão a empresa;
3. À procura de exemplos: a melhora da qualidade é um método transferível a diferentes problemas e circunstâncias. Não consiste num livro de receitas de procedimentos, pronto para ser aplicado neste ou naquele tipo de produto;

4. Nossos problemas são diferentes;
5. Obsolescência nas escolas;
6. Ensino deficiente dos métodos estatísticos na indústria;
7. Uso do Padrão Militar 105D e outras tabelas para aceitação – se usados para auditoria de qualidade do produto final, quando sai da fábrica, eles garantem que alguns clientes receberão produtos com defeito;
8. Nosso departamento de controle de qualidade cuida de todos os nossos problemas de qualidade;
9. Nossos problemas devem-se exclusivamente aos operários;
10. Instalamos o controle de qualidade;
11. O computador sem controle;
12. A premissa de que a única necessidade é atender às especificações;
13. A falácia do zero-defeito;
14. Teste inadequado de protótipos;
15. Quem quer que venha tentar nos ajudar precisa saber tudo sobre o nosso negócio.

De acordo com Deming (1990), as impressões sobre qualidade não são estáticas. A qualidade só pode ser definida em termos de quem a avalia. A dificuldade de se definir qualidade está na conversão das necessidades futuras do usuário em características mensuráveis, de forma que o produto possa ser projetado e modificado para dar satisfação por um preço que o usuário pague.

A qualidade deve ser medida através da interação de 3 participantes:

1. O produto em si: testes em laboratório, simulação de uso do produto, teste do produto em serviço;
2. O usuário e como ele usa o produto, como o instala, como cuida dele, o que ele esperava do produto;
3. As instruções de uso, treinamento do cliente e treinamento da assistência técnica, os serviços disponíveis para reparos, a disponibilidade de peças. Propaganda e

garantia: o que você levou o cliente a esperar? O que seu concorrente o levou a esperar?

Para Garrity (1993), a abordagem de Deming não é complexa, este simplesmente acredita que a primeira ordem de negócio é melhorar a qualidade. A melhoria da qualidade deve ser conduzida pela administração, mas é necessário o apoio e envolvimento de cada pessoa. A melhoria da qualidade conduz automaticamente à melhoria da produtividade, redução de custos, competitividade e satisfação do cliente.

2.4 CONTROLE ESTATÍSTICO DA QUALIDADE

Mann (1992) salienta que existem duas idéias fundamentais que sustentam a doutrina Deming. A primeira é a de que a administração deve esforçar-se para desenvolver o negócio no longo prazo, não basta conseguir lucro rápido hoje. A segunda é a de que esta meta só pode ser atingida através da entrega de produtos e/ou serviços de confiança e com alta qualidade.

Nesta filosofia, as técnicas de análise estatísticas de dados são usadas como mecanismos para sondar e explorar a informação potencial, resultante de processos que geram produtos e serviços – para prever, identificar e corrigir erros e reduzir a variabilidade do sistema, melhorando a qualidade e atingindo a excelência. Além disso, é necessário fazer uso de testes e *feedback* estatísticos em várias etapas do processo de manufatura e comercialização, buscando melhorar constantemente o sistema de produção, comercialização e serviço.

Segundo Mann (1992), a Estatística é a essência do método científico e relaciona-se com quase tudo que fazemos. É uma ciência que lida com probabilidades e escolha, com compromissos, com causa e efeito, e com predição de acontecimentos futuros, a partir da coleta de fatos e números. Já, Conway (1996) indica a Estatística como uma maneira de enfocar aspectos específicos que permite

a gerentes e funcionários tomarem decisões baseadas em fatos e não em especulação e palpites.

Sem a ajuda de técnicas estatísticas, a reação normal da administração aos problemas é culpar o trabalhador. Isto traz à tona o mito de que não haveria problemas na produção ou no serviço se os trabalhadores fizessem corretamente seus serviços. Na grande maioria dos casos, os trabalhadores individualmente são impotentes para agir porque se defrontam com problemas que estão embutidos no sistema de operação. (CONWAY, 1996)

Deming (1990) alerta que reconhecer a diferença entre um sistema estável de um instável é vital para a administração. “Um sistema estável é aquele cujo desempenho é previsível; ele parece estar sob controle estatístico”. Se uma carta de controle mostra um sistema estável em alguma característica de qualidade, então só a administração pode realizar mudanças fundamentais para a alteração das frequências observadas.

A definição operacional confere significado comunicável a um conceito e ajuda a aumentar a concordância entre as pessoas. Adjetivos como bom, confiável, redondo, uniforme, seguro, entre outros, não têm significado comunicável até que sejam expressos em termos operacionais de amostragem, teste e critério. A especificação de um produto pode fazer referência a medidas, rigidez, concentração, cor, aparência, pressão, paralelismo, ou outra característica inerente. Pode também dizer respeito ao desempenho. Os instrumentos de medida, tanto os da empresa como os do cliente, também precisam estar sob controle estatístico. Assim, é necessário explicitar quais medições devem ser feitas e quais os critérios a serem adotados.

Uma carta de controle estatístico permite detectar a existência de uma causa de variação externa ao sistema. Não determina a causa.

Se um processo não é estável, qualquer tentativa de uso de controle estatístico seria inútil. Uma distribuição na forma de um histograma, neste caso, apresentaria apenas a história, acumulada, do desempenho de um processo, nada tendo a ver com a sua capacidade. Um processo só tem capacidade, se for estável. A análise da capacidade de um processo pode ser obtida e confirmada pelo uso de uma carta de controle.

Existem causas de falhas que podem ser oriundas do sistema (causas comuns) e outras advindas de eventos passageiros (causas especiais). Confundir causas comuns com especiais origina frustração, leva a maior variabilidade e a custos elevados, exatamente o contrário do pretendido. Neste sentido, podem ocorrer dois tipos de erros:

- Atribuição de uma variação ou erro a uma causa especial, quando, de fato, a causa é comum;
- Atribuição de uma variação ou erro a uma causa comum, quando, na realidade, a causa é especial.

O excesso de ajuste é um exemplo do primeiro tipo de erro. Nada fazer para buscar detectar uma causa especial pode ser a origem do segundo erro. Deve-se imediatamente pesquisar a existência de uma causa especial, assim que uma falha é detectada, antes que a pista esfrie.

Geralmente a descoberta de uma causa especial de variação e sua remoção cabe a alguém que esteja diretamente relacionado com alguma das operações que produz os dados para a carta de controle. Porém algumas causas especiais podem ser removidas apenas pela administração. Também é possível detectar uma causa especial através de um determinado padrão de pontos na carta de controle, desde que este padrão tenha sido especificado anteriormente.

De acordo com Shewhart (*apud* DEMING, 1990), quando um processo é estável, sem indicação de causa especial de variação, está sob controle estatístico, tem uma identidade e uma capacidade definíveis. Neste estado, todas as causas especiais detectadas até então já foram removidas. A variação remanescente – causas comuns – deve ser deixada ao acaso, a menos que surjam novas causas especiais e sejam removidas. Estando sob controle estatístico, o foco deve ser melhorar o processo num esforço interminável.

Para melhorar o processo, é necessário remover as causas comuns de perturbação e de variação, de erros, de falhas, de baixa produção, de baixas vendas, e da maioria dos acidentes. Sendo esta uma responsabilidade da administração.

Há que se tomar um cuidado com os instrumentos de medição, um instrumento não controlado pode dar sinais falsos de causas especiais quando não

existe nenhuma, ou, deixar de detectar uma causa especial existente. Mesmo sob controle estatístico, um instrumento que não tenha precisão suficiente para o trabalho proposto, emitirá sinais falsos. Eis a importância de atentar tanto para o controle estatístico dos instrumentos quanto à sua precisão.

Um funcionário deve saber o que deve fazer para conseguir controle estatístico em seu trabalho. É preciso ter em mente que, seu trabalho consiste em obter um valor econômico para a média da distribuição das características ligadas à qualidade e reduzir continuamente a variabilidade dessa distribuição. Operários que estiverem sob controle estatístico, mas cujos produtos forem insatisfatórios, podem ser transferidos e treinados em outro setor.

Vantagens da estabilidade ou do estado de controle estatístico:

1. Processo com identidade e desempenho previsível. É possível definir operacionalmente sua capacidade;
2. Custos previsíveis;
3. Regularidade de saída;
4. Produtividade máxima com custos mínimos. Melhorias adicionais só são possíveis mudando o processo;
5. Relações com fornecedor de material, cujos processos de produção estão sob controle estatístico, são simplificadas;
6. Os efeitos de mudança no sistema são verificados mais rapidamente e com maior confiança;
7. Regras do tipo tudo-ou-nada são aplicáveis na obtenção dos custos mínimos totais de teste dos materiais que são recebidos e advém de um processo que está sob controle estatístico.

A melhoria na qualidade também oportuniza a redução de estoque, pelo recebimento de materiais com melhor qualidade, através da cooperação dos fornecedores e pelo menor número de fornecedores. Com menos retrabalho, sobra mais espaço físico na fábrica para a execução de atividades úteis e um melhor aproveitamento da mão de obra. Outro ganho advindo da melhor qualidade é a satisfação do cliente que poderá, ainda, trazer novos clientes.

Estando um processo sob controle estatístico, os operários vêem pontos de melhora em toda a linha. Perdem menos tempo tentando esconder os pontos piores. A produtividade aumenta.

2.5 CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO

O CEP, Controle Estatístico de Processo, é o conjunto de técnicas estatísticas usado para auxiliar o controle da qualidade, nas etapas do processo, principalmente no caso de processo de produção repetitivo.

Durham (*apud* BARNARD, 1989), afirma que o fator mais importante na determinação da qualidade e produtividade das empresas, no futuro, será a abordagem de sistemas para a fabricação. Nessa abordagem, a concepção e o controle do processo tomarão conta de todo o processo de entrada e saída do material.

Um processo estável deve ser capaz de operar com pequena variabilidade em torno das especificações de qualidade de um produto.

Montgomery (1991) sugere uma coleção de técnicas úteis no controle estatístico do processo. Essas técnicas englobam os aspectos técnicos do CEP. São elas:

1. Apresentação dos dados em histogramas ou ramo-e-folhas;
2. Folha de controle;
3. Gráfico de Pareto;
4. Diagrama de causa-e-efeito;
5. Diagrama de dispersão;
6. Cartas de controle.

Cada um desses procedimentos tem uma aplicação específica. A seguir estão descritas as formas de aplicação propostas por Montgomery (1991) para cada uma delas.

2.5.1 Gráfico Ramo-e-Folhas e Histograma

Gráficos são instrumentos úteis, pois resumem e apresentam dados de forma simplificada. É possível observar num gráfico do tipo ramo-e-folhas ou num histograma, três propriedades relativas aos dados:

1. Forma da distribuição;
2. Medidas de Posição ou Tendência Central;
3. Espalhamento ou dispersão dos dados.

O gráfico de ramos-e-folhas fornece um resumo visual dos dados sem que haja de fato a perda de qualquer informação. É usado principalmente para representar a distribuição de frequências de uma variável aleatória quantitativa; quando há poucas observações e pretende-se preservar as observações individuais. Os dados devem possuir pelo menos dois dígitos.

Cada ramo é formado por um ou mais dígitos iniciais e cada folha pelos dígitos restantes. Geralmente são escolhidos poucos ramos em comparação ao número de observações, cerca de 5 a 20 ramos. O conjunto de ramos deve ser apresentado à esquerda de uma margem e à direita da margem, todas as folhas correspondentes aos valores observados, na ordem de ocorrência. De acordo com a conveniência, as folhas também podem ser representadas por ordem de grandeza, formando, assim, um gráfico ramo-e-folhas ordenado.

Considerando os dados da Tabela 2, referentes ao desempenho anual da reprodução numa granja de suínos, identifica-se o menor e o maior valor, define-se a escala na qual se deseja agrupar os dados a partir do menor valor até o maior,

formando o “ramo” à esquerda. Retorna-se aos dados originais e colocam-se as unidades decimais referentes aos dados, formando as “folhas” à direita do ramo.

TABELA 2 - REPETIÇÕES DE CIO (RE) DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, NO PERÍODO DE NOVEMBRO DE 2008 A OUTUBRO DE 2009

	11/08	12/08	01/09	02/09	03/09	04/09	05/09	06/09	07/09	08/09	09/09	10/09
RE (%)	13,0	10,9	11,2	10,6	11,0	9,8	10,4	9,4	5,4	8,7	5,1	5,8

Fonte: *Software* AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

Desta forma, obtém-se o gráfico de ramo-e-folhas apresentado na Figura 3.

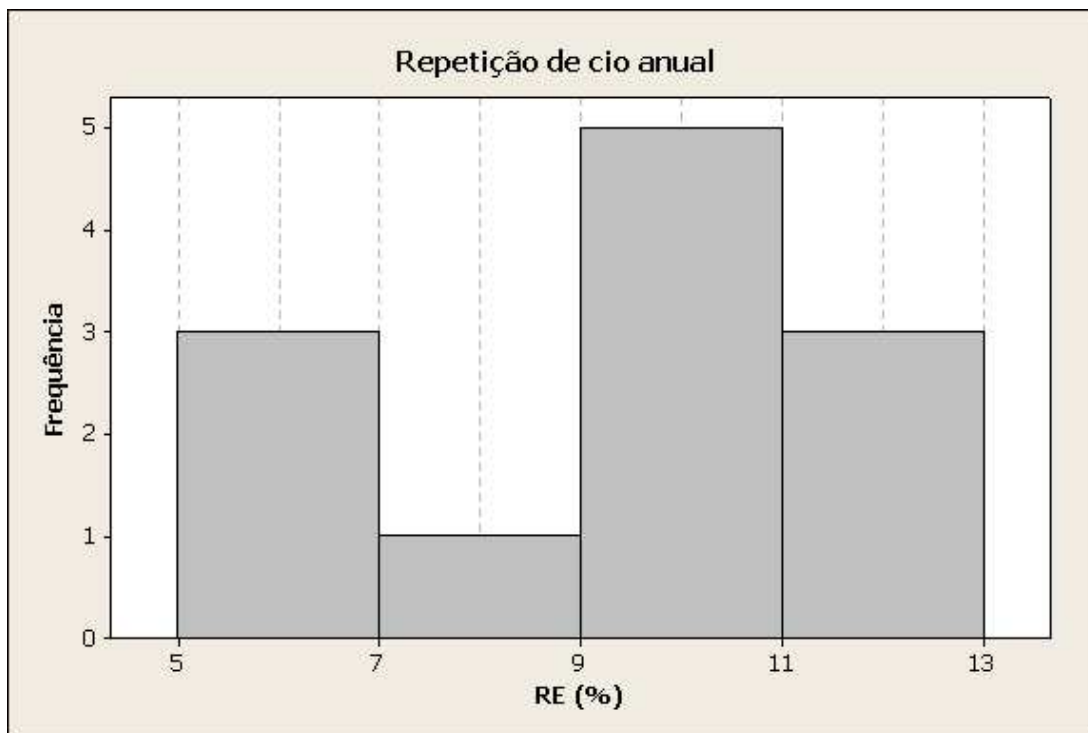
FIGURA 3 - GRÁFICO RAMO-E-FOLHAS DE REPETIÇÕES DE CIO (RE) DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, NO PERÍODO DE NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009

5	4	1	8
6			
7			
8	7		
9	8	4	
10	9	6	4
11	2	0	
12			
13	0		

Fonte: A autora

Quando é necessário realizar uma compactação de numerosos dados, mais eficiente que o gráfico de ramo-e-folhas, utiliza-se uma distribuição de frequências representada por um histograma (Figura 4). Neste caso, os dados são ordenados por grandeza e agrupados por classes. O número de classes, em geral, é aproximadamente igual à raiz quadrada do número de observações. As classes devem ser de mesmo comprimento e com limite inferior da primeira classe ligeiramente abaixo do menor valor dos dados.

FIGURA 4 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIAS DE REPETIÇÕES DE CIO (RE) DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, NO PERÍODO DE NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009



Fonte:: A autora

2.5.2 Folha de Controle

No início da implementação do CEP, freqüentemente, é necessário coletar dados operacionais sobre o processo. Essa coleta pode ser feita através de uma folha de controle, onde deve constar os possíveis tipos de defeitos que o produto manufaturado pode apresentar, bem como as freqüências das ocorrências e o período no qual as observações foram coletadas. Um resumo orientado no tempo pode ser útil na pesquisa de tendências ou padrões significativos.

O que causa a produção de defeituosos é a existência de variação nos materiais, nas condições do equipamento, nos métodos de trabalho, na inspeção, nas condições da mão de obra, entre outros. Basicamente, existem seis causas para

produção. É uma distribuição de freqüências de dados por atributos, organizados por categorias em um gráfico.

...as pessoas tem dificuldades em discriminar problema, sintomas ou causas. É importante que alguns dados sejam coligidos e reunidos numa espécie de análise que auxilie a identificar problemas e dar uma classificação de prioridades. O gráfico de Pareto, um gráfico de barras que capacita prontamente a identificação de poucos problemas vitais em comparação com os muitos triviais, é uma forma de se fazer isto (BICKING, *apud* MANN, 1992).

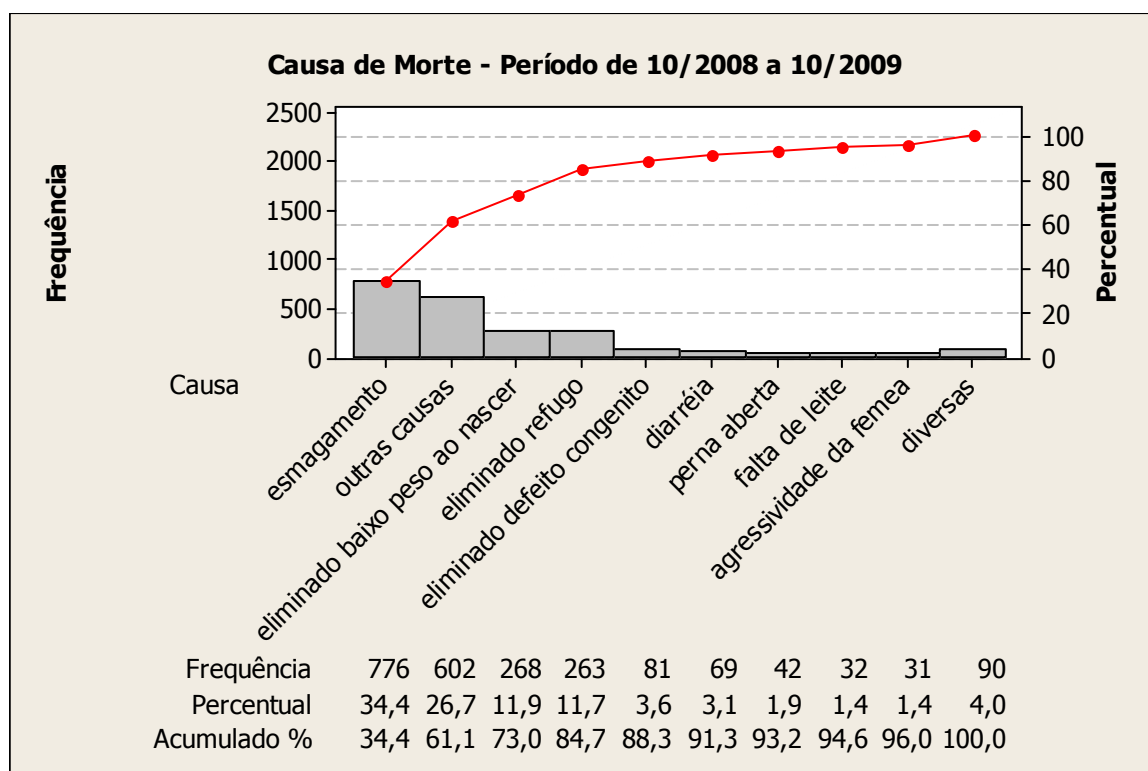
Problemas relativos à qualidade aparecem, principalmente, sob a forma de perdas (itens defeituosos e seus custos). Um gráfico de Pareto não classifica os defeitos por ordem de importância, mas indica sua frequência, apontando prioridades.

Para a construção do gráfico é necessário:

- Determinar como os dados serão classificados: por produto, máquina, turno, operador;
- Construir uma tabela, colocando os dados em ordem decrescente;
- Calcular a porcentagem de cada item sobre o total e o acumulado;
- Traçar o diagrama e a linha de porcentagem acumulada;

Conforme Kume (1993) recomenda, deve-se analisar várias classificações e construir diversos tipos de diagramas de Pareto para observar um problema sob vários ângulos até concluir sobre os pontos vitais. Caso o item “outros” apresente um percentual muito alto, conforme é possível visualizar na Figura 6 adiante, indicará que as categorias não estão classificadas adequadamente, devendo realizar nova classificação.

FIGURA 6 - GRÁFICO DE PARETO PARA A CAUSA DE MORTE DE LEITÕES NA GRANJA SANTA BÁRBARA, NO PERÍODO DE OUTUBRO 2008 – OUTUBRO 2009



Fonte: *Software AGRINESS S2*: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

2.5.4 Diagrama de Causa-e-efeito

Ao detectar um erro ou defeito, a etapa seguinte consiste em analisar as possíveis causas dessa ocorrência indesejável. Para as situações em que as causas não são óbvias, uma técnica útil é o diagrama de causa-e-efeito. Este diagrama pode oferecer métodos organizados de atacar problemas mais eficazes do que simplesmente o *brainstorming*. A saber, *brainstorming* é uma técnica de livre debate em que os participantes dão idéias e sugestões.

No diagrama de causa-e-efeito é possível pensar as causas (ossos ligados à espinha dorsal) de um problema (a cabeça do peixe) em termos de matérias-primas, máquinas, métodos, medidas, mão-de-obra, meio ambiente.

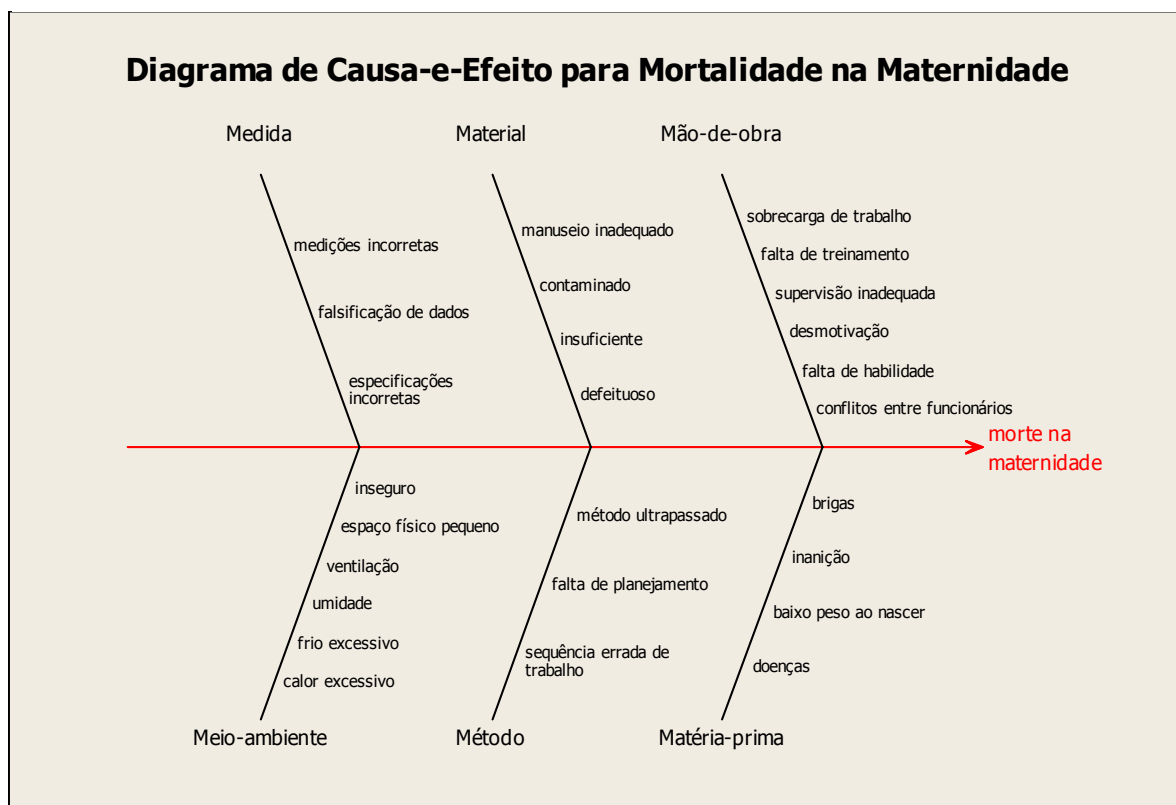
Primeiro, pense em todas as coisas relacionadas com matérias-primas que poderiam causar problemas e que estão custando dinheiro, depois em todos os elementos do equipamento da fábrica que poderiam ser as causas. E as medidas? Acredite-me: as medições, muito freqüentemente, são a causa dos maiores problemas. A seguir, os métodos. Eles têm métodos escritos? Muitas vezes não, ou são tão antigos que ninguém mais liga para eles. Ou tem havido tantos pedidos de alteração que ninguém sabe quais são os métodos. E então, por fim, pense nos trabalhadores. (BICKING, *apud* MANN, 1992))

Deming (1990) notou que os cinco primeiros M's (matérias-primas, máquinas, métodos, medidas e mão-de-obra) envolviam a maior parte das reclamações dos trabalhadores e estão entre os elementos de particular preocupação na alocação de recursos da empresa para se atingir as metas da organização no longo prazo.

Um diagrama, como o representado na Figura 7 deve ser construído por uma equipe da melhoria da qualidade designada para identificar áreas problemáticas potenciais. Os passos para sua construção, sugeridos por Montgomery (1991), são:

1. Definir o problema ou efeito a ser analisado;
2. Formar uma equipe para realizar a análise. A equipe poderá realizar sessões de *brainstorming* para discutir o problema;
3. Desenhar a caixa de efeito e a linha central;
4. Especificar as principais categorias de causas potenciais e colocá-las em caixas, ligadas à linha central;
5. Identificar as causas possíveis e classificá-las nas categorias do passo 4. Criar novas categorias, se necessário;
6. Ordenar as causas para identificar aquelas que parecem mais prováveis de causar impacto sobre o problema;
7. Adotar ações corretivas.

FIGURA 7 - DIAGRAMA DE CAUSA-E-EFEITO PARA O PROBLEMA DA MORTALIDADE DE LEITÕES NUMA MATERNIDADE DE SUÍNOS



Fonte: A autora

Um diagrama de causa-e-efeito é uma ferramenta que pode levar as pessoas envolvidas a atacar o problema e não a atribuir culpa, além de auxiliar na localização e resolução do problema.

Prosseguindo, Bicking (*apud* MANN, 1992) sugere que se pergunte: *O que o processo está fazendo agora?* A partir daí plotar um gráfico de controle ou de barras, onde os dados do processo de produção são organizados numa seqüência cronológica, por máquina, por lote, etc. Assim, há o aprendizado sobre o que está acontecendo no processo de produção.

Para Mann (1992), encarar um problema de comportamento de processo de forma a obter informações importantes geradas é uma parte integrante do controle estatístico de processos.

2.5.5 Diagrama de dispersão

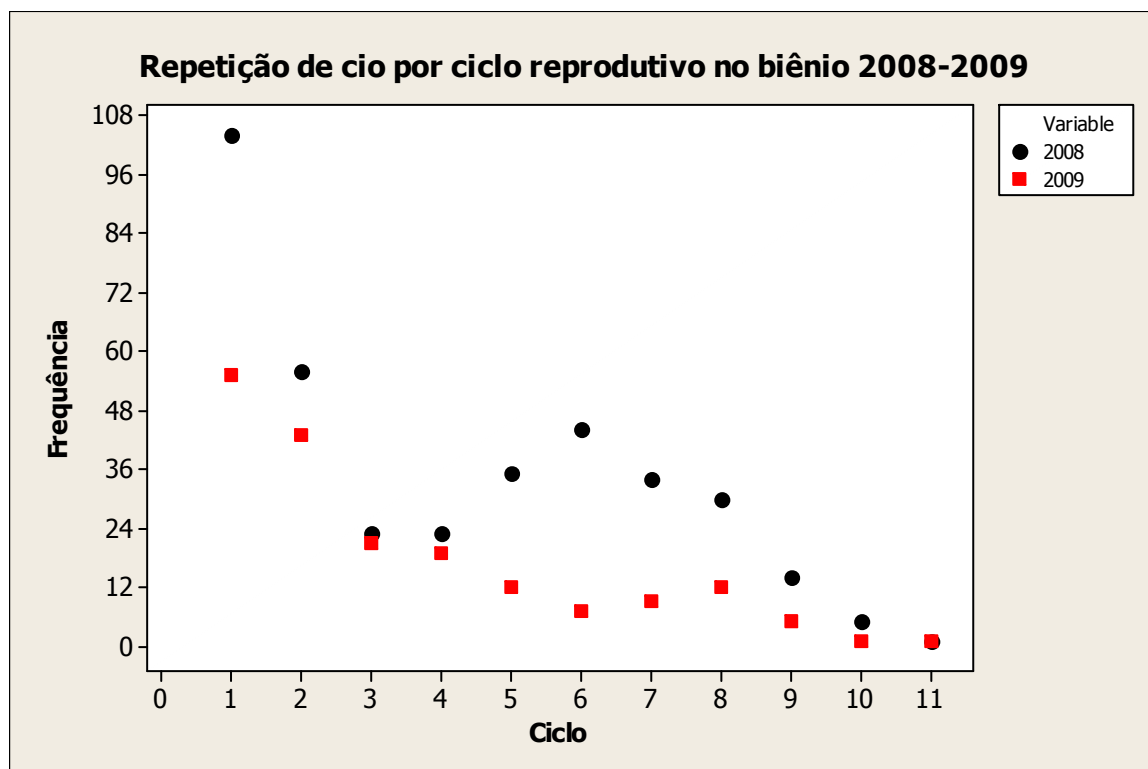
O diagrama de dispersão é utilizado para estudar a relação de correspondência entre duas variáveis, conforme aponta Kume (1993). Através desta técnica é possível verificar a relação entre característica de qualidade e o fator que a afeta; a relação entre duas características de qualidade; identificar dois fatores relacionados a uma única característica de qualidade.

Para construir um diagrama de dispersão, deve-se proceder da seguinte forma:

- 1º) Coletar pelo menos 30 pares (x, y) de registros das variáveis e organizá-los em uma tabela;
- 2º) Traçar um sistema de eixos cartesianos, representando e identificando o fator x, no eixo das abscissas e a característica de qualidade y, no eixo das ordenadas;
- 3º) Determinar as diferenças entre os valores máximo e mínimo de cada variável, estabelecer as escalas dos eixos horizontal e vertical de forma que essas diferenças tenham comprimentos aproximadamente iguais;
- 4º) Indicar os valores das graduações dos eixos;
- 5º) Marcar com um ponto cada par (x, y) de dados. Para pontos coincidentes, marcar círculos concêntricos ou representar os pontos bem juntos;
- 6º) Complementar com outras informações de interesse: título, legenda, data da coleta de dados, número de pares, responsável pela coleta, etc.

Observando a Figura 8, percebe-se a existência de pontos atípicos, como é o caso do ciclo 1 em 2008, que tem um valor muito superior aos demais. Na interpretação do diagrama de dispersão, Kume (1993) sugere que se existirem pontos atípicos, estes devem ser excluídos para fazer a análise da correlação. Isso porque estes pontos poderiam indicar erros na medição ou no registro dos dados, ou, ainda, que foram causados por mudanças nas condições de operação.

FIGURA 8 - DIAGRAMA DE DISPERSÃO REFERENTE À REPETIÇÃO DE CIO POR CICLO REPRODUTIVO DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, 2008 – 2009



Fonte: A autora. Dados obtidos do *Software* AGRINESS S2 - setembro de 2009.

Na análise de correlação entre as variáveis x e y , Vieira (1999) aponta que podem surgir as seguintes situações:

- Correlação positiva: as variáveis crescem no mesmo sentido. A correlação é tanto maior quanto menor é a dispersão dos pontos;
- Correlação negativa: as variáveis variam em sentidos opostos. A correlação também é maior quanto menor a dispersão dos pontos;
- Correlação nula: as variáveis variam ao acaso, sem correlação entre si.

O grau de correlação entre duas variáveis é determinado pelo coeficiente de correlação ρ , cujo valor é dado por

$$\rho = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad (1)$$

onde

$$\text{cov}(X, Y) = E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)] \quad (2)$$

e

$$\mu_x = E(X) \quad (3)$$

$$\mu_y = E(Y) \quad (4)$$

$$\sigma_x = \sqrt{V(X)} \quad (5)$$

$$\sigma_y = \sqrt{V(Y)} \quad (6)$$

$$V(X) = E[(X - \mu_x)^2] \quad (7)$$

$$V(Y) = E[(Y - \mu_y)^2] \quad (8)$$

Sendo que σ_x é o desvio padrão da variável aleatória X , σ_y é o desvio padrão da variável aleatória Y , μ_x é a média populacional da variável X e μ_y é a média populacional da variável Y .

As expressões desses parâmetros, de acordo com o tipo de variável aleatória, são:

→ variável aleatória discreta

$$E(X) = \mu_x = \sum_x xP(X = x) \quad (9)$$

$$E(Y) = \mu_y = \sum_y yP(Y = y) \quad (10)$$

$$V(X) = \sigma_x^2 = E(X - \mu_x)^2 = \sum_x (X - \mu_x)^2 P(X = x) \quad (11)$$

$$V(Y) = \sigma_y^2 = E(Y - \mu_y)^2 = \sum_y (Y - \mu_y)^2 P(Y = y) \quad (12)$$

→ variável aleatória contínua

$$E(X) = \mu_x = \int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx \quad (13)$$

$$E(Y) = \mu_y = \int_{-\infty}^{+\infty} yf(y)dy \quad (14)$$

$$V(X) = \sigma_x^2 = E(X - \mu_x)^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \mu_x)^2 f(x)dx \quad (15)$$

$$V(Y) = \sigma_y^2 = E(Y - \mu_y)^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} (y - \mu_y)^2 f(y)dy \quad (16)$$

Já os estimadores¹ desses parâmetros, de acordo com o tipo de distribuição das variáveis X e Y , são:

Parâmetro Estimador

$$\mu_x \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (17)$$

$$\mu_y \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (18)$$

$$\sigma_x^2 \quad \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (19)$$

$$\sigma_y^2 \quad \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (20)$$

A esperança matemática, $E(X)$ e $E(Y)$, é um parâmetro de centralidade que caracteriza o centro da distribuição da variável aleatória. Enquanto que a variância, $V(X)$ e $V(Y)$, é um parâmetro populacional que indica o grau de dispersão dos valores da variável aleatória.

Um valor elevado da variância indica um desvio padrão ($\sigma = \sqrt{V(X)}$) alto e, conseqüentemente, intervalos de confiança de maior amplitude para os parâmetros.

Quanto mais próximo de 1 estiver o valor absoluto de ρ , maior será a correlação entre as variáveis analisadas.

Podem ocorrer situações de falsa correlação, isto é, alta correlação entre duas variáveis que, originalmente, possuem mínima ou nenhuma relação de causa e efeito entre si. De acordo com Montgomery (1990), é possível que ambas as variáveis estejam relacionadas a uma terceira, e a alta correlação, neste caso, não indica causalidade. Ou seja, o aumento (ou redução) da primeira variável não interfere, necessariamente, na variação da segunda.

¹ CHAVES NETO, A. Técnicas estatísticas aplicadas à engenharia da qualidade. Apostila Notas de Aula, p 34.

2.5.6 Carta de Controle

Uma carta de controle é uma representação gráfica da medida de uma característica da qualidade que permite a distinção entre os dois tipos de causas de variação, informando, assim se o processo está ou não sob controle estatístico. Conforme salienta Mann (1992), os fundamentos das cartas de controle foram propostos pelo Dr. Walter S. Shewhart no livro *“Economic Control of Quality of Manufactured Product”*, publicado em 1931.

Esse tipo de carta possui uma linha central que representa o valor médio da característica da qualidade correspondente ao estado sob controle. Além desta linha, são mostrados também o limite superior de controle (LSC) e o limite inferior de controle (LIC), os quais são apropriadamente escolhidos, de maneira que, se o processo estiver sob controle, a totalidade dos pontos amostrais estará entre eles. Na eventualidade de um ponto ficar fora dos limites, evidenciará que o processo está fora de controle, sendo necessária uma investigação e a correspondente ação corretiva para encontrar e eliminar a causa do problema. Outro indicativo de processo fora do controle é a localização de maneira sistemática ou não-aleatória dos pontos, mesmo dentro dos limites de controle.

Há vários tipos de cartas de controle as quais são usadas de acordo com o tipo de variável aleatória (contínua ou discreta) de que a situação trata. Quando as variáveis são contínuas poderá ser construída uma carta de controle por variáveis, enquanto que se os dados forem discretos uma carta de controle por atributos pode ser mais útil, conforme aponta Montgomery (1991). Adiante tem-se nos Quadros 1 e 2, detalhes dessas cartas.

A distribuição de uma característica qualitativa que está sob controle estatístico é estável e previsível. Produção e custos também são previsíveis.

QUADRO 1 - TIPOS DE CARTAS DE CONTROLE

Categoria	Carta
Variáveis	\bar{x} (média amostral)
	R (amplitude amostral)
	s (desvio padrão amostral)
Atributos	np (número de itens defeituosos)
	p (proporção defeituosa)
	C (número de defeitos por intervalo)
	U (número médio de defeitos por intervalo)

Fonte: Adaptado de KUME (1993), p.100.

Os cálculos que mostram onde colocar os limites de controle numa carta têm sua base na teoria das probabilidades. Porém, as regras para a detecção de causas especiais e para agir sobre elas não são “Testes de Hipótese” de que o sistema esteja estável. Estes limites, quando o processo é estável, indicam o que é o processo e o que fará futuramente.

QUADRO 2 - LIMITES PARA CADA TIPO DE CARTA DE CONTROLE

Tipo	Limites
\bar{x}	LSC = $\bar{x} + A_2 \bar{R}$
	LC = \bar{x}
	LIC = $\bar{x} - A_2 \bar{R}$
R	LSC = $D_4 \bar{R}$
	LC = \bar{R}
	LIC = $D_3 \bar{R}$
S	LSC = $B_4 \bar{s}$
	LC = \bar{x}

	$LIC = B_3 \bar{s}$
np	$LSC = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$
	$LC = n\bar{p}$
	$LIC = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$
p	$LSC = \bar{p} + 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n}$
	$LC = \bar{p}$
	$LIC = \bar{p} - 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n}$
c	$LSC = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$
	$LC = \bar{c}$
	$LIC = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$
u	$LSC = \bar{u} + 3\sqrt{\bar{u}/n}$
	$LC = \bar{u}$
	$LIC = \bar{u} - 3\sqrt{\bar{u}/n}$

Fonte: Adaptado de KUME (1993), p.100.

Uma carta de controle envia sinais estatísticos, que permitem detectar a existência de causa especial, ou apontam que a variação pode ser atribuída a uma variação aleatória atribuível ao sistema (causa comum). Seu uso auxilia o supervisor a descobrir por que a ajuda é necessária no encaminhamento do problema.

Nas cartas de controle por atributos – cartas “np”, “p”, “C” e “U” – os produtos são classificados de acordo com as especificações destes. Caso não cumpram com uma ou mais especificações, os produtos são rotulados de defeituosos ou não-conformes. Neste caso, é possível trabalhar com a fração de unidades defeituosas produzidas. Enquanto que nas cartas de controle por variáveis – cartas “ \bar{x} ”, “s” e “R” – as características quantitativas (medidas físicas) de um produto são avaliadas, observando-se os fatores constantes na Tabela 3.

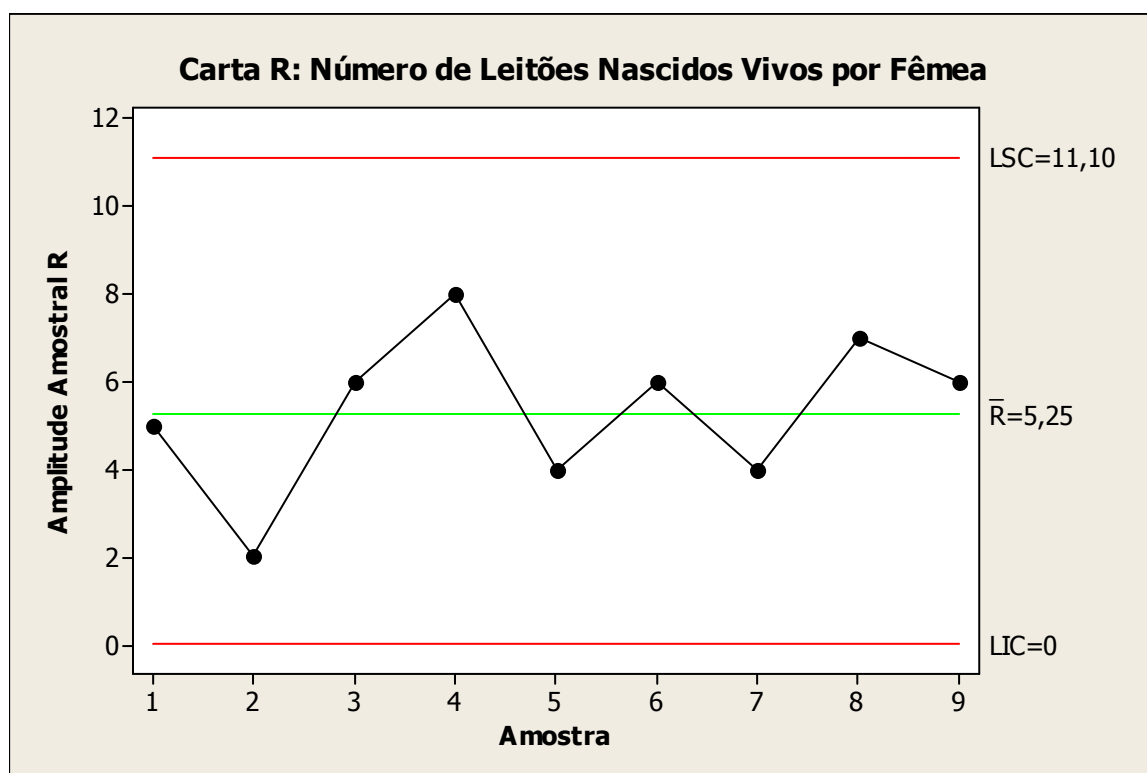
TABELA 3 - FATORES PARA CONSTRUÇÃO DE CARTAS DE CONTROLE POR VARIÁVEIS

	Tamanho da amostra n									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A ₂	1,880	1,023	0,729	0,577	0,483	0,419	0,373	0,337	0,308	
d ₂	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078	
d ₃	0,853	0,888	0,880	0,864	0,848	0,833	0,820	0,808	0,797	
D ₃	0	0	0	0	0	0,076	0,136	0,184	0,223	
D ₄	3,267	2,575	2,282	2,115	2,004	1,924	1,864	1,816	1,777	
B ₃	0	0	0	0	0,030	0,118	0,185	0,239	0,284	
B ₄	3,267	2,568	2,266	2,089	1,970	1,882	1,815	1,761	1,716	

Fonte: CHAVES NETO, A. Técnicas estatísticas aplicadas à engenharia da qualidade. Apostila Notas de Aula, p. 67.

Uma vez que um processo tenha sido trazido para um estado de controle estatístico, terá uma capacidade passível de ser definida e mostrará um desempenho satisfatório nos gráficos \bar{x} e R , afirma Grant (1988). Assim, as especificações, às quais ele tem condições de estar conforme, serão previsíveis e a carta R apresentará a capacidade do processo, como é possível verificar na Figura 9 apresentada a seguir.

FIGURA 9 - CARTA DE CONTROLE R PARA O NÚMERO DE LEITÕES NASCIDOS VIVOS POR FÊMEA NA GRANJA SANTA BÁRBARA – OUTUBRO 2009



Fonte: Software AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

O uso da carta p é indicado por Montgomery (1990) para analisar a característica da qualidade avaliada pela proporção de itens defeituosos em amostras de diferentes tamanhos. A proporção de defeituosos pode ser obtida através da razão entre o número de itens defeituosos e o total de itens. Quando as amostras são de tamanho constante, aconselha-se aplicar a carta np com o número de itens defeituosos. Enquanto que, para acompanhar o número de defeitos em um produto, em amostras de tamanho constante, é mais apropriado o uso da carta C . Já, a carta U é indicada para monitorar o número médio de defeitos em um produto, em amostras de tamanho variável.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 GRANJA SANTA BÁRBARA

O campo de pesquisa deste trabalho ocorreu na Granja Santa Bárbara, uma unidade de produção de leitões, a qual gentilmente nos acolheu. O trabalho deu enfoque aos setores de inseminação das porcas e maternidade.

A Granja Santa Bárbara, na qual este estudo foi realizado, está situada no município de Itapejara d'Oeste, na região sudoeste do Paraná. Região esta em que a Suinocultura é muito desenvolvida.

FIGURA 10 - SALA COM BAIAS



Fonte: A autora

Os locais nos quais os animais são alojados, são galpões denominados de salas (Figura 10). Essas salas possuem cortinas de elevação, piso de concreto e paredes de tijolos nas extremidades. Não há ventiladores ou exaustores instalados nas salas. Todos os blocos são interligados, facilitando a circulação dos funcionários e o deslocamento dos animais através dos corredores cercados. Há água em abundância, proveniente de um poço artesiano. Na entrada de cada sala há um pedilúvio para a desinfecção dos pés.

Também possui local coberto e protegido para o armazenamento da ração, um galpão para guardar ferramentas, um escritório com computador, onde o funcionário chefe da granja realiza as anotações e guarda o estoque de medicamentos e vacinas. O acesso à granja é limitado por um portão disposto na entrada da mesma. Porém, nem toda a granja é cercada, isto é, há possibilidade de acessá-la por outro ponto que não seja o portão de entrada.

Os animais mortos são colocados em local apropriado, isolado, cobertos com matéria orgânica em decomposição e maravalha.

Há uma casa junto à granja que serve de moradia para um funcionário. A casa sede, onde mora o administrador, fica próxima desta cerca de 200m.

FIGURA 11 - VISTA AÉREA DA GRANJA SANTA BÁRBARA



Fonte: A autora

A granja está localizada em local alto, bem ventilado e com sombra abundante para as edificações. De modo que existe conforto térmico à criação de suínos.

Não há trânsito de veículos próximo ao local da granja (Figura 11) e o acesso a esta é feito através de uma estrada de cascalho. Na vizinhança da granja há apenas áreas de atividade estritamente agrícolas, com cultivo de milho, feijão e soja, principalmente.

O cordão sanitário é realizado através de tela metálica, sobre mureta de alvenaria de aproximadamente 40 cm de altura, evitando a entrada de pequenos animais como cães, gatos, galinhas, etc., que podem atuar como vetores de diversas doenças.

As salas da maternidade (Figura 12) são manejadas no sistema “todos dentro todos fora”, com um vazio sanitário de no mínimo 5 dias, sendo esta anteriormente limpa e desinfetada por dois dias consecutivos.

FIGURA 12 - SALA DA MATERNIDADE



Fonte: A autora

As fêmeas gestantes são transferidas de 3 a 7 dias antes do parto previsto para a sala/maternidade, a fim de se adaptar ao ambiente (bebedouro, comedouro, piso e temperatura). Essa transferência é feita nas horas mais frescas do dia e as porcas são conduzidas calmamente, na maioria das vezes, evitando o uso de agressividade àquelas que resistirem em se deslocar pelo corredor. Numa situação destas, a indicação é colocar uma bolsa de ráfia na cabeça do animal e orientar sua caminhada em marcha ré até o alojamento. Desta forma, o animal não fica estressado.

Na preparação da maternidade, todas as matrizes possuem ficha individual, que segue o modelo padrão da empresa Sadia (Figura 13) para anotações da fêmea e de sua leitegada.

FIGURA 13 - FICHA DE CONTROLE DE PARIÇÕES

CONTROLE DE PARIÇÕES						
Nº / FÊMEA		Nº / MACHO				
DATA COBERT.		PROV. PARIÇÃO				
DATA / PARTO		Nº DA SEMANA				
T. DE L. NASC.		N.M.		M.N.		NUM.
LEI/NASC./VIVOS.		PESO AO NASCER				
DURAÇ/PARTO	H. INIC.	H. FIN.		FUNCIONÁRIO		
F/MEDIC. S / N		L. RECEB.		L. REPASSA.		
TIPO / PARTO		L. ELIMINA.		L. ESMAG.		
L. M. DOENÇA		OUTROS		CIO.MAT.S/N		
Nº L. DESMA.		IDADE LAC.		PESO. DESM.		
D. DESMAME		OBS.:				
TIPO DE PARTO: 1-NORMAL, 2-INDUZIDO, 3-DISTOXICO, 4-PREMATURO, 5-PREMATURO E INDUZIDO, 6-INDUZIDO E DISTOXICO						

Fonte: Granja Santa Bárbara

Nas salas da maternidade há:

- Comedouros;
- Bebedouros;
- Cortinas;
- Cella parideira;
- Escamoteador.

A limpeza e desinfecção das instalações é realizada, no mínimo, 2 vezes ao dia com vassoura e pá. Quando a sala é desocupada, inicia-se a limpeza e lavagem no mesmo dia. No dia seguinte após o término da lavagem, a sala é desinfetada e caiada, permanecendo vazia até a entrada do novo lote.

Os partos que ocorrem no período normal de trabalho são acompanhados pelos funcionários do setor responsável, os quais realizam a seguinte prática, nesta sequência, conforme os leitões nascem:

- Secar as narinas e a boca do leitão;
- Massagear o dorso e região lombar, ativando a circulação e estimulando a respiração;
- Amarrar o cordão umbilical, cortar, entre 3 a 5 cm de sua inserção e desinfetar;
- Corte dos dentes rente à gengiva, com alicate próprio;
- Reanimação de leitões aparentemente mortos;
- Logo após o nascimento o leitão deve ser forçado a mamar o colostro.

A interferência no parto é feita somente quando extremamente necessária. Quando o tempo entre o nascimento de um leitão e outro passa de 10 minutos, o funcionário do setor realiza uma massagem, com os pés na barriga da matriz. Como o leitão recém-nascido é muito sensível, o ambiente do escamoteador é mantido sempre limpo, desinfetado, seco e aquecido a 32 °C.

A decisão da idade ótima do desmame depende, em grande parte, do estado sanitário, do desenvolvimento dos animais, do manejo da ração e da água, da higiene da criação, de fatores ambientais, das instalações e dos cuidados dispensados aos animais.

O desmame dos leitões, nesta granja, ocorre entre 4 e 6 semanas de vida, o que pode oportunizar um potencial de 2,5 partos/porca/ano, representando grande produtividade. O desmame realizado nesta faixa etária, visa reduzir a mortalidade e melhorar a taxa de crescimento do leitão, em virtude do fornecimento de mais nutrientes que aqueles fornecidos pela própria mãe no aleitamento.

A granja analisada (Granja Santa Bárbara) trabalha em regime UPL (Unidade de Produção de Leitões) em parceria (comodato) com a empresa Sadia,

da seguinte maneira: os animais, a ração, as vacinas e os medicamentos, além de atendimento técnico especializado para a realização de treinamento de pessoal e o transporte dos animais, são fornecidos pela Sadia. A granja possui as instalações físicas e é responsável pela mão-de-obra, manejo, instrumentos de trabalho e manutenção. Além disso, providencia o material para a inseminação artificial, os produtos de limpeza, a maravalha, entre outros itens necessários no dia-a-dia.

A granja é composta pelos seguintes setores:

- gestação – local onde ficam as fêmeas prenhas;
- maternidade – onde as fêmeas ficam após o parto, juntamente com os leitões em lactação, os quais são classificados e reunidos por tamanho ao nascer, permanecendo neste local por cerca de 23 dias;
- creche – local para onde vão os leitões após o desmame (após 7kg) e onde ficam até atingirem o peso/idade para saída (cerca de 70 dias);
- lotes onde ficam as fêmeas que não estão prenhas;
- lotes onde ficam os machos (cachaços).

Os animais de cada setor recebem alimentação/ração diferenciada e em quantidade diferente, recebida pronta. Na maternidade são alimentados duas vezes ao dia; na gestação, no verão quatro vezes ao dia e no inverno três vezes; na creche a alimentação é à vontade, respeitando as três fases, pré-1, pré-2 e pré-3.

Os leitões também são vacinados, na primeira semana de vida, como forma de prevenção a doenças. As doenças dos animais são tratadas com medicamentos receitados por especialistas. As doenças mais frequentes são: diarreias nos leitões da maternidade e creche após o desmame e problemas pós-parto MMA (mamite, metrite e agalaxia).

Todos os leitões que saem da granja semanalmente, possuem uma ficha de informações onde consta o histórico de toda a medicação recebida, a partir da creche, e o início de cada fase de ração. Este controle é feito para que, quando esses animais chegarem ao frigorífico para serem abatidos, após passar pela engorda, possuam a ficha de medicação completa, desde a saída da lactação até o final da engorda. Pois, há medicamentos que impedem o consumo da carne num período de 30 dias, enquanto outras substâncias permitem o consumo em 24 horas.

O supervisor, funcionário-chefe da granja, tem conhecimento das ações que devem ser desenvolvidas em cada setor. Os funcionários são frequentemente treinados e capacitados pelo técnico da empresa parceira (SADIA), que repassa as instruções de trabalho. Porém, os funcionários novos não recebem treinamento inicial para desempenhar as funções as quais são designados. São colocados numa função pelo período de uma semana, para verificar se têm aptidão para o trabalho. Caso afirmativo, são contratados e recebem instruções dos outros funcionários. Do contrário, são remanejados para outro setor ou dispensados.

Esta prática já causou problemas. Conforme conta o técnico, houve uma situação em que um funcionário recém contratado, ficou responsável pelo turno noturno na maternidade e deixou morrer cerca de 60 leitões recém-nascidos, por não realizar a sequência de atividades prescritas.

Na granja, há trabalhadores específicos para cada setor, um funcionário-chefe/supervisor, o dono/administrador e o técnico da Sadia que presta assistência e fiscaliza a atuação da administração. As decisões são tomadas em conjunto, sempre que possível, pelo supervisor, pelo técnico e pelo administrador.

O quadro de funcionários é enxuto, o que traz muitas dificuldades quando há falta ou afastamento de um funcionário. A rotatividade de funcionários chegou a ser de 70% em anos anteriores.

Os dejetos são destinados aos biodigestores e os animais mortos são levados à cama de compostagem. Esta é realizada colocando os animais pequenos inteiros e os grandes cortados em pedaços, cobertos por uma camada de material orgânico em decomposição (o mais usado é cama de aviário).

A entrega dos leitões é semanal, em torno de 26kg. A remuneração é realizada de acordo com o nível de produção, isto é, é feita uma média do peso dos leitões entregues pelos produtores conveniados da região, atendida pelo técnico. Os valores pagos semanalmente pela Sadia são:

- acima da média, para aquelas granjas que entregaram lotes acima da média de peso;
- são médios, para quem se manteve na média de peso;
- abaixo da média, para aquelas que tiveram pouca produtividade.

granjas conveniadas. O técnico aponta que há granjas que podem ser consideradas como modelo de produtividade, por manterem-se constantemente acima da média. Na granja analisada, o planejamento é feito com previsão de crescimento de cerca de 10 a 15% ao ano, visando alcançar os índices das melhores granjas.

Para o controle administrativo, a granja possui um caderno com o plano de ação que é revisto anualmente pelo técnico em conjunto com o administrador. Neste caderno constam todos os dados coletados constantemente na unidade.

Seguindo as orientações técnicas, o registro nas planilhas é realizado pelos funcionários do setor, sendo supervisionados pelo chefe da granja. Porém, na realidade, apenas um funcionário realiza as anotações, independentemente de ter presenciado ou não os eventos ocorridos. Houve tempos em que os funcionários registravam dados falsos, fato que desviava a atenção, segundo o técnico, para o problema errado. Desta forma, torna-se difícil identificar os funcionários ineficientes ou os períodos críticos do setor.

A quantidade média de nascidos, em setembro de 2009 foi de 12,3 leitões por fêmea. As melhores granjas, neste período, estavam atingindo 13,5.

Quando há baixa natalidade, o técnico, analisando os dados computadorizados, pode pedir ao funcionário as 10 piores leitoas para analisar. Se o manejo foi realizado adequadamente, conforme as instruções passadas, a fêmea é descartada. Porém, relata o técnico, o que já ocorreu na granja foi um funcionário afirmar que havia realizado as ações, quando, na realidade, realizou incorretamente ou não realizou a atividade. Por isso, foram remanejados e contratados outros funcionários para o setor de inseminação e gestação, de forma que os resultados apresentados possam ser tratados como confiáveis.

3.2 REPETIÇÃO DE CIO E MORTALIDADE DE LEITÕES NA MATERNIDADE

Os dados a seguir, coletados a partir do *Software* AGRINESS S2, foram cedidos pela administração da granja para a elaboração deste trabalho. Valores em

vermelho indicam que os dados estão fora dos valores esperados e em verde apontam que estão dentro do previsto para o período.

Na tabela 4 estão apresentados os dados referentes ao desempenho da reprodução, em 2008, na Granja Santa Bárbara.

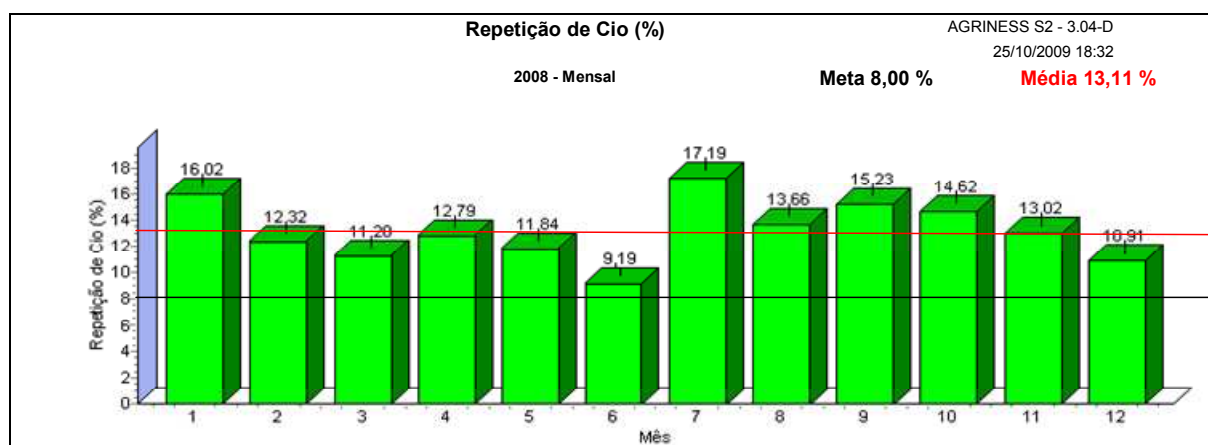
TABELA 4 - DESEMPENHO DA REPRODUÇÃO NA GRANJA SANTA BÁRBARA – FEVEREIRO 2008 A JANEIRO 2009

Desempenho da Reprodução												AGRINESS S2 - 3.03-C	
FILTRO: Janeiro - 2009												19/10/2009 13:59:01	
COBERTURAS	02/2008	03/2008	04/2008	05/2008	06/2008	07/2008	08/2008	09/2008	10/2008	11/2008	12/2008	01/2009	GERAL
I.A.	134	164	136	178	203	144	187	207	212	177	172	191	2105
I.A. (%)	63,51	63,32	62,10	78,07	74,63	75,00	82,38	80,86	81,54	82,33	78,18	89,25	75,91
Monta natural	77	95	83	50	69	48	40	49	48	38	48	23	668
Monta natural (%)	36,49	36,68	37,90	21,93	25,37	25,00	17,62	19,14	18,46	17,67	21,82	10,75	24,09
Total	211	259	219	228	272	192	227	256	260	215	220	214	2773
% Múltiplas montas / IA	91,94	94,98	93,61	91,23	91,91	90,10	93,39	96,88	93,46	93,49	97,27	92,06	93,44
Coberturas até 7 dias	148	168	146	162	184	132	137	148	151	133	142	113	1764
Coberturas até 7 dias (%)	94,87	91,30	91,25	89,50	94,36	96,35	92,57	94,27	92,64	92,36	93,42	80,71	92,02
Primíparas cobertas	35	48	33	24	52	26	51	65	59	49	44	50	536
Primíparas cobertas (%)	16,59	18,53	15,07	10,53	19,12	13,54	22,47	25,39	22,69	22,79	20,00	23,36	19,33
Idade de 1ª cobertura	185,46	197,38	201,39	224,92	213,13	212,73	192,94	203,74	198,37	199,27	211,07	207,78	203,08
REPETIÇÕES DE CIO													
I.A.	8	15	12	13	12	22	18	31	29	21	20	20	221
I.A. (%)	5,97	9,15	8,82	7,30	5,91	15,28	9,63	14,98	13,68	11,86	11,63	10,47	10,50
Monta natural	18	14	16	14	13	11	13	8	9	7	4	4	131
Monta natural (%)	23,38	14,74	19,28	28,00	18,84	22,92	32,50	16,33	18,75	18,42	8,33	17,39	19,61
Total	26	29	28	27	25	33	31	39	38	28	24	24	352
Total (%)	12,32	11,20	12,79	11,84	9,19	17,19	13,66	15,23	14,62	13,02	10,91	11,21	12,69
ABORTOS													
Total	4	3	5	5	4	0	1	1	0	1	0	0	24
Total (%)	1,90	1,16	2,28	2,19	1,47	0,00	0,44	0,39	0,00	0,47	0,00	0,00	0,87
INTERVALOS													
Desmame - Cobertura	4,89	5,71	5,85	5,18	4,74	4,39	5,64	7,41	5,50	5,18	5,11	5,38	5,40
Desmame - Prenhez	7,66	8,12	9,63	7,62	6,52	8,57	8,91	14,23	7,12	7,49	9,88	7,36	8,56
Entrada - 1ª Cobertura	36,26	50,42	54,91	60,63	66,62	60,73	51,16	61,12	49,05	45,35	48,36	53,42	53,16

Fonte: Software AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

Neste período, o índice esperado de repetição de cio (RE) era de 8%. Porém, o valor médio atingido foi de 13,11%, um valor muito acima do esperado, conforme é possível visualizar na Figura 15.

FIGURA 15 – ÍNDICES MENSAIS DE REPETIÇÃO DE CIO DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA, JANEIRO A DEZEMBRO 2008



Fonte: Software AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

O método de cobertura, ou seja, de inseminação, mais usado na Granja Santa Bárbara é a Inseminação Artificial, conforme a Tabela 5. Eventualmente, é utilizada a Monta Natural, como por exemplo, aos finais de semana quando não há possibilidade de ter acesso ao banco de sêmen da ARS.

TABELA 5 - DESEMPENHO DA REPRODUÇÃO POR TIPO DE COBERTURA, NA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2009

		Desempenho da Reprodução		AGRINESS S2 - 3.04-D	
FILTRD: Período: 01/01/2009 - 24/10/2009		(por tipo de cobertura)		25/10/2009 18:18	
COBERTURAS		MN	IA	GERAL	
I.A.		0	1387	1387	
I.A. (%)		0,00	100,00	67,36	
Monta natural		672	0	672	
Monta natural (%)		100,00	0,00	32,64	
Total		672	1387	2059	
‰ Múltiplas montas / IA		93,45	97,48	96,16	
Coberturas até 7 dias		154	1076	1230	
Coberturas até 7 dias (%)		66,67	94,14	89,52	
Primíparas cobertas		310	199	509	
Primíparas cobertas (%)		46,13	14,35	24,72	
Idade de 1ª cobertura		203,69	199,26	201,96	
REPETIÇÕES DE CIO					
I.A.		0	137	137	
I.A. (%)		0,00	9,88	9,88	
Monta natural		48	0	48	
Monta natural (%)		7,14	0,00	7,14	
Total		48	137	185	
Total (%)		7,14	9,88	8,98	
ABORTOS					
Total		3	4	7	
Total (%)		0,45	0,29	0,34	
INTERVALOS					
Desmame - Cobertura		9,53	5,14	5,88	
Desmame - Prenhez		16,94	5,46	7,89	
Entrada - 1ª Cobertura		53,33	53,64	53,45	
AGRINESS - Gestão da informação para Suinocultura				Página 1 de 1	

Fonte: Software AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

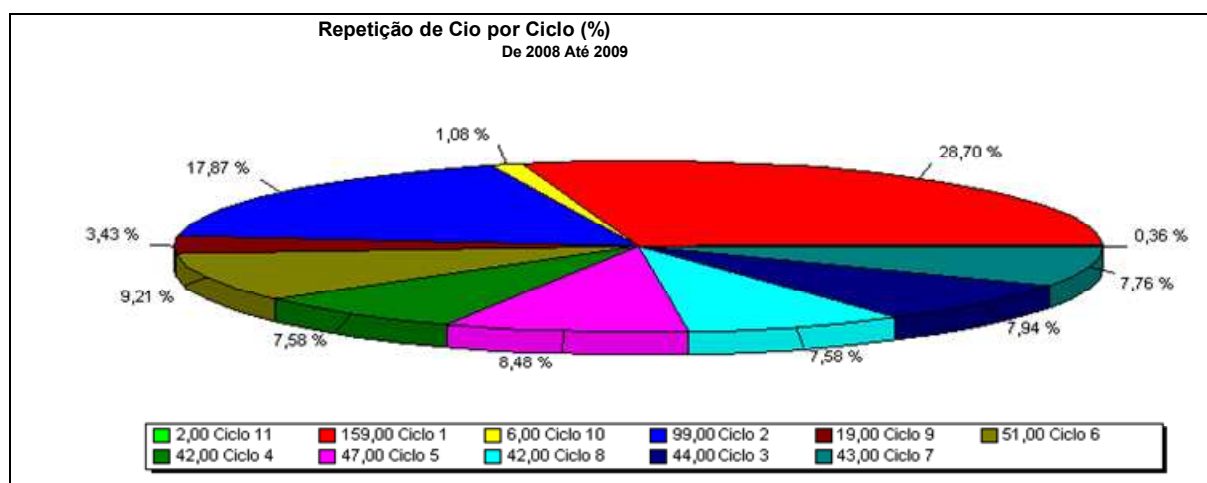
O evento “*repetição de cio*” representou no ano de 2008 e no primeiro semestre de 2009 um grande problema na Granja Santa Bárbara. O termo “*repetição de cio*”, ou também “*retorno ao estro*”, é utilizado para caracterizar a situação em que a fêmea inseminada não desenvolve gestação e retorna a ovular, necessitando de nova inseminação. Este é um problema considerado grave porque a fêmea, após a inseminação, é considerada gestante e, portanto, passa a receber ração e tratamento diferenciado.

Para resolver o problema da repetição de cio, a autora e o técnico da Sadia organizaram uma frente de investigação junto com um grupo de funcionários da mesma, contando, também, com a orientação do CQS (Centro de Qualidade Sadia).

Os itens analisados por essa equipe de investigação e as possíveis causas levantadas foram:

- Ração: a proporção de nutrientes e a quantidade recebida por cada fêmea eram suficientes para suprir as necessidades de cada uma;
- Operador: a técnica utilizada na inseminação artificial era adequada, porém realizada incorretamente;
- Material: os instrumentos utilizados eram reaproveitados e nem sempre estavam esterilizados;
- Realização do toque: esta técnica provoca ferimentos e infecções nas fêmeas, ocasionando problemas na fertilização, devendo, portanto, ser utilizada somente em casos extremos e com muita cautela;
- Fêmea: no início e no final do ciclo reprodutivo apresentam baixa produtividade (Figura 16). Por ciclo entende-se o número de partos que a fêmea possui até o momento. Assim é importante descartar as fêmeas com baixa taxa de parição nos 3 últimos ciclos ou que estejam acima do 7º ou 8º ciclo;

FIGURA 16 - ÍNDICES DE REPETIÇÃO DE CIO POR CICLO REPRODUTIVO, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – 2008 - 2009



FONTE: *Software* AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – maio 2009.

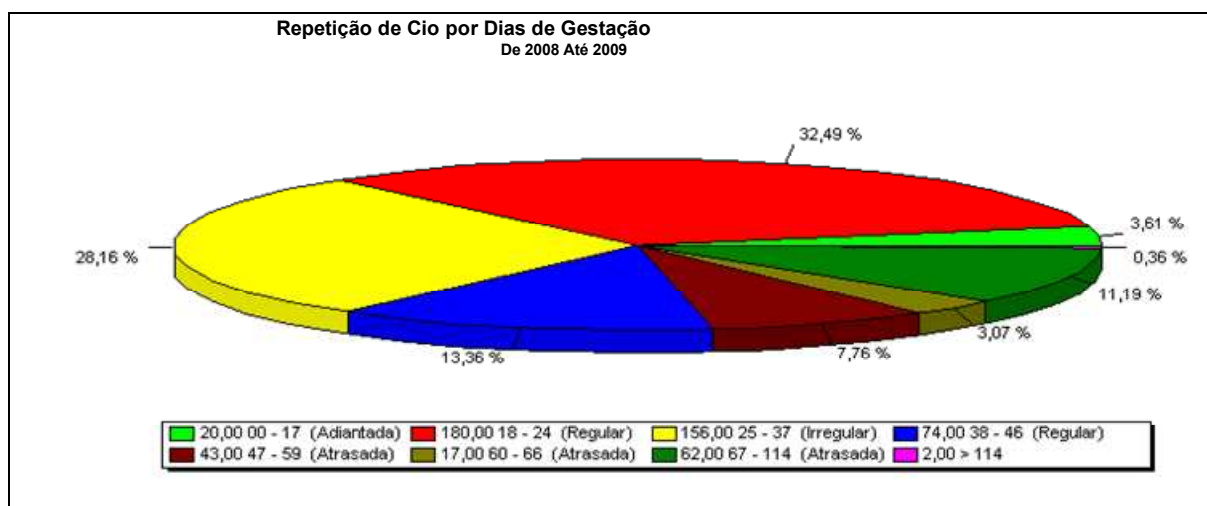
- Sêmen: o material genético usado na inseminação artificial era procedente da Associação Regional dos Suinocultores, sendo de qualidade confiável;
- Medicação: os remédios e as vacinas eram prescritas de acordo com a necessidade e aplicadas corretamente conforme as normas técnicas.

A repetição de cio caracteriza-se como um re-trabalho, com o agravante de que a fêmea fica recebendo ração de gestante e atenção diferenciada, e por volta do período de 21 dias ela retorna ao cio. Há quatro tipos de retorno:

- regular;
- irregular;
- adiantado;
- atrasado.

A freqüência da repetição de cio é maior especialmente entre a 3ª e 7ª semanas de gestação, de acordo com a Figura 17 a seguir.

FIGURA 17 - ÍNDICES DE REPETIÇÃO DE CIO POR DIAS DE GESTAÇÃO, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – 2008 - 2009

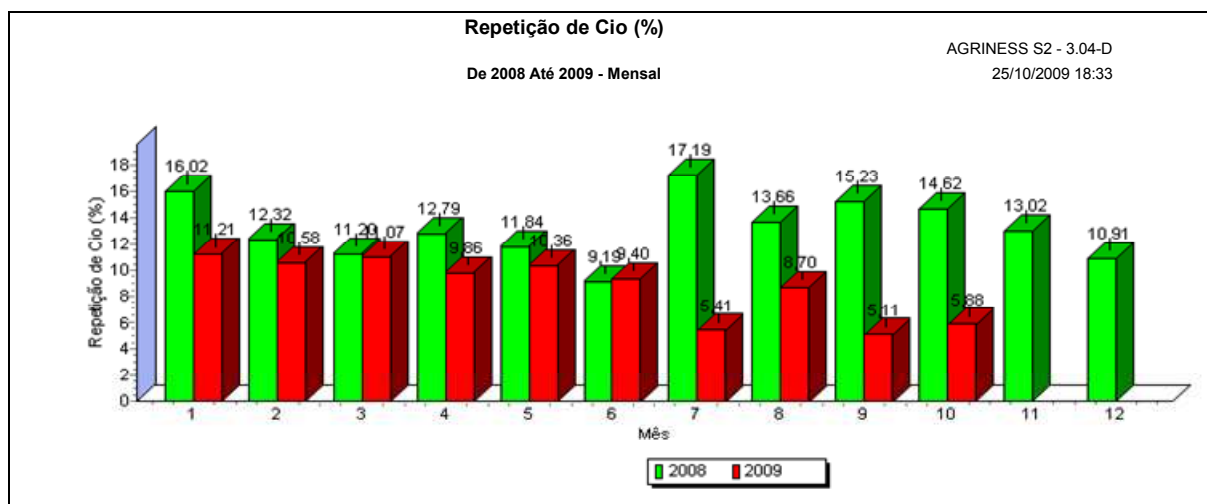


FONTE: *Software* AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – maio 2009.

Após a investigação e as ações desenvolvidas com o grupo de funcionários da granja, trocando o funcionário que supervisionava o trabalho, eliminando as fêmeas com problemas, melhorando o manejo, o problema da repetição de cio foi contornado, apresentando-se atualmente dentro dos níveis estimados pela empresa Sadia.

A Figura 18 apresenta os dados comparados da repetição de cio nos anos de 2008 e 2009.

FIGURA 18 – ÍNDICES MENSAIS DE REPETIÇÃO DE CIO DAS PORCAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2008 - 2009



Fonte: Software AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

A estimativa para essa granja em 2009 era de 2,5 partos anuais por fêmea, valor não atingido conforme a Tabela 6. Com o retorno ao cio, essa proporção diminui, baixando a produtividade. A produtividade é medida calculando o produto: parto x nascidos x 10. O desempenho na maternidade e creche também influencia na produtividade da granja.

TABELA 6 - DESEMPENHO MENSAL DA MATERNIDADE, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009

Desempenho da Maternidade												AGRINESS S2 - 3.04-D	
FILTRO: Outubro - 2009												25/10/2009 18:41	
(de um ano)													
PARTOS	11/2008	12/2008	01/2009	02/2009	03/2009	04/2009	05/2009	06/2009	07/2009	08/2009	09/2009	10/2009	GERAL
Previstos	182	257	235	260	200	206	239	209	243	211	225	221	2691
Realizados dos previstos	145	206	192	205	166	165	198	170	208	170	183	147	2158
Taxa de parição	79,67	80,16	81,70	78,85	83,00	80,10	82,85	81,34	85,60	80,57	81,33	66,52	80,19
Taxa de parição ajustada	81,92	85,83	86,88	86,50	89,25	87,30	89,59	87,63	88,51	87,18	86,32	70,67	85,70
Partos do período	147	213	185	198	170	167	203	164	213	168	170	167	2155
Partos/Fêmea/Ano	2,33	2,42	2,38	2,37	2,40	2,45	2,42	2,44	2,43	2,38	2,48	2,38	2,40
NASCIDOS													
Vivos	1504	2276	2045	2172	1826	1821	2356	1847	2533	1867	2081	2023	24351
Vivos (%)	95,61	95,63	96,69	94,07	91,80	93,62	93,12	92,26	92,68	92,98	93,57	93,96	93,80
Vivos (média)	10,23	10,69	11,05	10,97	10,74	11,60	11,61	11,26	11,89	11,11	12,24	12,11	11,30
Natimortos	26	55	26	31	59	63	133	95	114	82	79	78	841
Natimortos (%)	1,65	2,31	1,23	1,34	2,97	3,24	5,26	4,75	4,17	4,08	3,55	3,62	3,24
Natimortos (média)	0,18	0,26	0,14	0,16	0,35	0,40	0,66	0,58	0,54	0,49	0,46	0,47	0,39
Mumificados	17	14	19	36	58	39	23	35	48	48	45	41	423
Mumificados (%)	1,08	0,59	0,90	1,56	2,92	2,01	0,91	1,75	1,76	2,39	2,02	1,90	1,63
Mumificados (média)	0,12	0,07	0,10	0,18	0,34	0,25	0,11	0,21	0,23	0,29	0,26	0,25	0,20
Mortos ao nascer	26	35	25	70	46	22	18	25	38	11	19	11	346
Mortos ao nascer (%)	1,65	1,47	1,18	3,03	2,31	1,13	0,71	1,25	1,39	0,55	0,85	0,51	1,33
Mortos ao nascer (média)	0,18	0,16	0,14	0,35	0,27	0,14	0,09	0,15	0,18	0,07	0,11	0,07	0,16
Nascidos totais	1573	2380	2115	2309	1989	1945	2530	2002	2733	2008	2224	2153	25961
Nascidos totais (média)	10,70	11,17	11,43	11,66	11,70	12,39	12,46	12,21	12,83	11,95	13,08	12,89	12,05
Peso total (kg)	2.098,50	3.152,00	2.637,38	3.016,08	2.573,46	2.619,36	3.448,09	2.623,30	3.510,55	2.600,59	3.021,71	2.852,17	34.153,19
Peso médio (kg)	1,40	1,38	1,29	1,39	1,41	1,44	1,46	1,42	1,39	1,39	1,45	1,41	1,40
ÍNDICES COMPLEMENTARES													
Período de gestação	114,64	114,05	114,03	114,61	113,99	114,50	114,55	114,62	114,97	114,73	114,78	114,89	114,53
Intervalo entre partos	146,67	143,73	149,90	142,84	144,00	144,87	143,41	145,19	144,69	144,43	142,70	143,55	144,63
DESMAMES													
Total de desmames	162	152	225	175	195	190	171	166	200	174	161	158	2129
Desmames mãe de leite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESMAMADOS													
Leitões a desmamar	1628	1584	2444	1899	2167	2140	1948	1926	2343	2009	1877	1970	23935
Leitões desmamados	1950	1503	2238	1728	1942	1888	1772	1728	2056	1794	1725	1786	21710
Leitões desmamados (média)	9,57	9,89	9,95	9,87	9,96	9,94	10,36	10,41	10,28	10,31	10,71	11,30	10,20
Idade média	21,12	21,73	21,44	21,59	22,14	21,72	20,89	21,76	21,40	21,50	21,64	21,34	21,53
Mortes relac. desmames	78	81	206	171	225	252	176	198	287	215	152	184	2225
Mortes relac. desmames (%)	4,79	5,11	8,43	9,00	10,38	11,78	9,03	10,28	12,25	10,70	8,10	9,34	9,30
Mortes relac. desm. (média)	0,48	0,53	0,92	0,98	1,15	1,33	1,03	1,19	1,44	1,24	0,94	1,16	1,05
Mortes no período	81	140	182	222	214	206	211	233	275	190	155	165	2274
Mortes no período (%)	5,39	6,15	8,90	10,22	11,72	11,31	8,96	12,62	10,86	10,18	7,45	8,16	9,34
Peso total (kg)	10.392,00	10.481,00	15.676,00	11.800,00	13.467,00	13.402,70	12.187,64	12.158,86	14.260,64	12.838,46	12.009,86	12.489,05	151.163,21
Peso médio (kg)	6,70	6,97	7,00	6,83	6,93	7,10	6,88	7,04	6,94	7,16	6,96	6,99	6,96
Peso dos nascidos (kg)	1,39	1,39	1,38	1,31	1,37	1,42	1,48	1,46	1,42	1,39	1,36	1,50	1,40
G.P.D. (kg)	0,252	0,257	0,263	0,256	0,251	0,261	0,258	0,258	0,258	0,259	0,259	0,257	0,258
Peso aos 23 dias (kg)	7,36	7,63	7,66	7,49	7,59	7,76	7,54	7,69	7,59	7,81	7,62	7,65	7,62
Desmamados/Fêmea/Ano	22,30	23,91	23,64	23,42	23,90	24,31	25,11	25,38	24,94	24,51	26,53	26,90	24,50

Fonte: Software AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

A baixa produtividade, na maternidade, pode ocorrer devido aos fatores:

- natalidade baixa;
- mortalidade alta;
 - o no parto;
 - ao nascer;
 - nati-mortos;
 - mumificados.
 - o até o desmame;

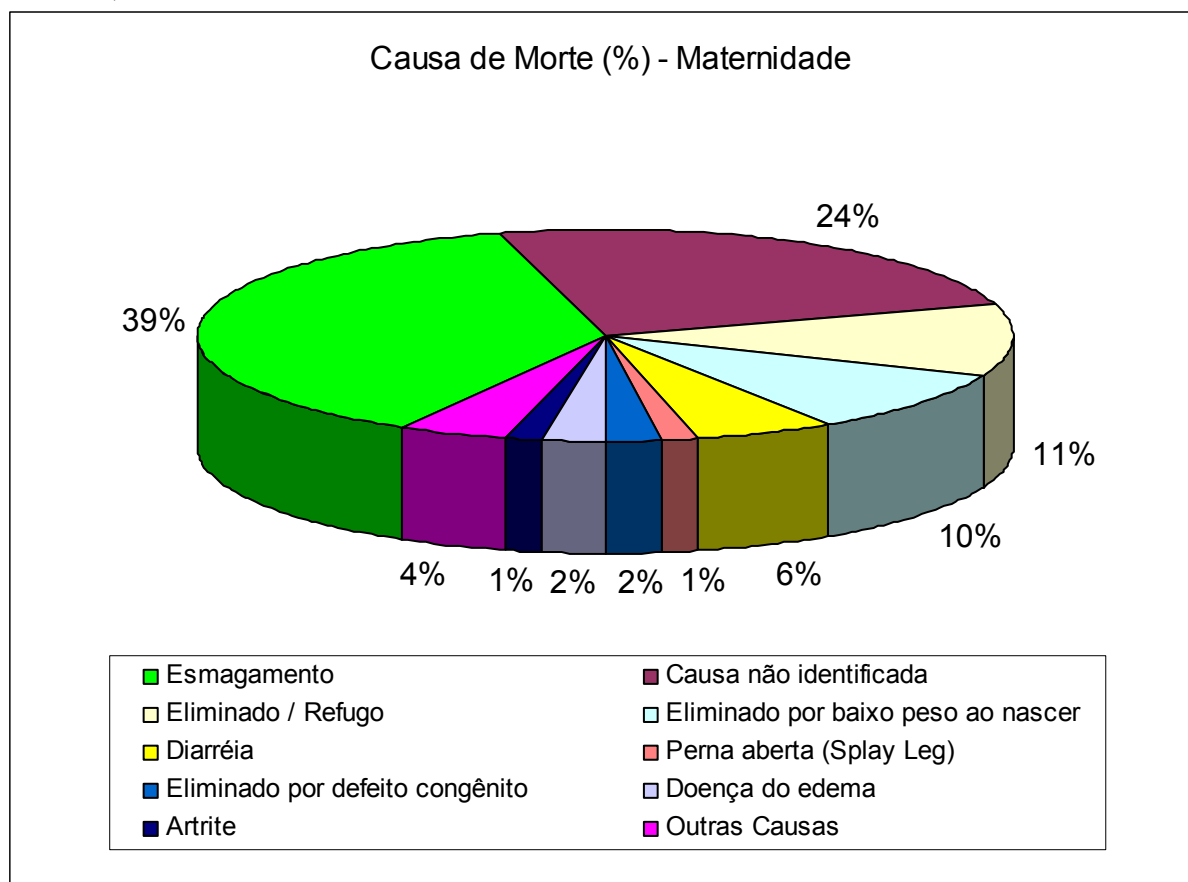
- esmagamento;
 - eliminados;
 - doença;
 - acidente.
- na creche.
- descartes por defeitos ou doenças;
- artrite;
 - doenças de pele;
 - hematoma na orelha;
 - problemas de casco;
 - refugo;
 - hérnia;
 - pneumonia;
 - encefalite.

As possíveis causas dos defeitos ou doenças nos leitões em lactação, segundo o técnico Algacir, são:

- hérnia – por herança genética (escroto) ou falha de manejo (umbigo);
- artrite – falha de manejo na maternidade;
- refugo – baixo desenvolvimento, doenças de pele, hematoma na orelha – genético;
- encefalite, pneumonia - falha de manejo na creche;
- problemas no casco – local de alojamento impróprio ou falha de manejo.

A frequência das possíveis causas de mortalidade, na Granja Santa Bárbara, estão apresentadas na Figura 19.

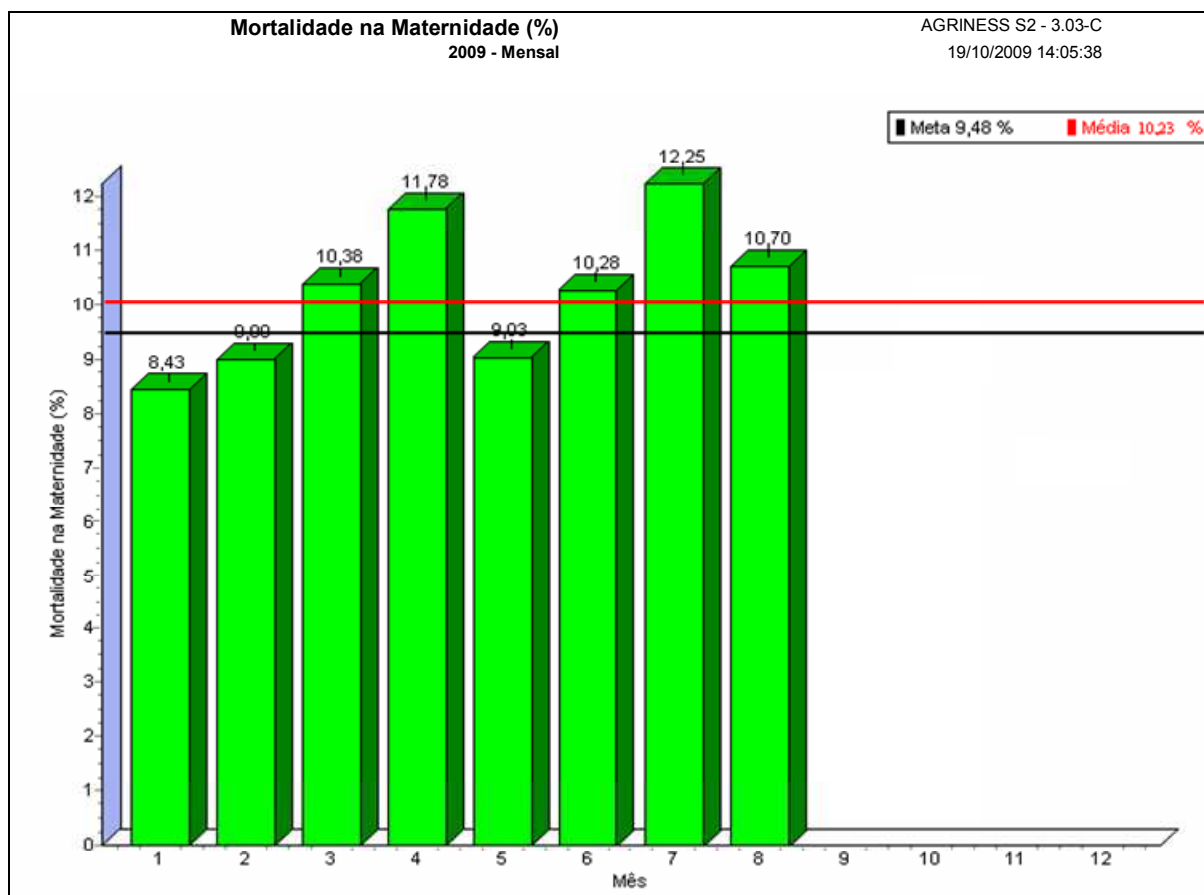
FIGURA 19 - ÍNDICES DE MORTALIDADE DE LEITÕES NA MATERNIDADE, POR CAUSA DE MORTE, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – 2008 – 2009



Fonte: A autora. Dados obtidos no *Software AGRINESS S2*: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

Após o controle da taxa de retorno ao cio, o principal problema da granja passou a ser a alta mortalidade no parto e na lactação, ambos ocorrendo na maternidade. A mortalidade no parto é um fator inerente ao sistema de produção, ou seja, não há como controlar sua incidência. Já, a mortalidade até o desmame e na creche, podem e devem ser mantidas sob controle rigoroso. Os índices mensais de mortalidade até o desmame, em 2009, mantinham-se sucessivamente acima dos valores esperados para este evento, conforme a Figura 20.

FIGURA 20 - ÍNDICES MENSAIS DE MORTALIDADE DE LEITÕES NA MATERNIDADE, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – JANEIRO A AGOSTO 2009



FONTE: *Software* AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – agosto 2009.

Um processo de investigação semelhante ao realizado para o problema da repetição do cio, foi iniciado com os funcionários do setor, tendo como orientadores o técnico responsável pela granja e a autora deste trabalho.

3.3 CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO

A metodologia de análise e desenvolvimento deste estudo foi baseada nas técnicas sugeridas por Montgomery (1991), para o controle estatístico do processo e nos 14 pontos da Doutrina Deming.

A partir dos dados coletados no sistema computacional AGRINESS S2, utilizado na Granja Santa Bárbara e pela realização de *brainstormings*, obteve-se o material necessário para a investigação dos fatores relacionados à baixa produtividade na granja. Sendo assim, os dados obtidos foram apresentados e analisados através de:

1. Histogramas
2. Folha de controle
3. Gráfico de Pareto
4. Diagrama de causa-e-efeito
5. Diagrama de dispersão
6. Cartas de controle

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir estão descritos os dados coletados, a forma como foram interpretados e abordados durante o período de realização deste trabalho.

4.1 REPETIÇÃO DE CIO E DESEMPENHO DA REPRODUÇÃO ANUAL

A granja apresentava altos índices de repetição de cio em 2008 e no início do ano de 2009, conforme indicam os dados da Tabela 6, interferindo negativamente no fator reprodução anual.

O resultado da investigação acerca dos 6M's foi a percepção de que havia muitas matrizes velhas (acima do ciclo 7) no plantel, as quais foram retiradas. Isto justifica a redução do número de coberturas realizadas principalmente após a metade do ano de 2009, conforme dados da Tabela 7. Nesta tabela, os valores em verde indicam o cumprimento da meta e os vermelhos o seu não cumprimento.

TABELA 7 - DESEMPENHO DA REPRODUÇÃO ANUAL, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009

COBERTURAS	11/08	12/08	01/09	02/09	03/09	04/09	05/09	06/09	07/09	08/09	09/09	10/09	GERAL
I.A.	177	172	191	187	154	131	129	148	114	134	105	65	1707
I.A. (%)	82,33	78,18	89,25	89,90	63,11	61,21	67,19	56,06	61,29	64,42	59,66	65,00	69,93
Monta natural	38	48	23	21	90	83	63	116	72	74	71	35	734
Monta natural (%)	17,67	21,82	10,75	10,10	36,89	38,79	32,81	43,94	38,71	35,58	40,34	35,00	30,07
Total	215	220	214	208	244	214	192	264	186	208	176	100	2441
REPETIÇÕES DE CIO													
I.A.	21	20	20	19	21	15	15	16	7	15	8	1	178
I.A. (%)	11,86	11,63	10,47	10,16	13,64	11,45	11,63	10,81	6,14	11,19	7,62	1,54	10,43
Monta natural	7	4	4	3	6	6	5	8	3	4	1	6	57
Monta natural (%)	18,42	8,33	17,39	14,29	6,67	7,23	7,94	6,90	4,17	5,41	1,41	17,14	7,77
Total	28	24	24	22	27	21	20	24	10	19	9	7	235
Total (%)	13,02	10,91	11,21	10,58	11,07	9,81	10,42	9,09	5,38	9,13	5,11	7,00	9,63

Fonte: *Software* AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

Entre as ações desenvolvidas, está o remanejamento de alguns funcionários para o setor, com o respectivo treinamento pelo técnico. Também foram adquiridos materiais novos e em quantidade adequada à demanda, para evitar a reutilização e a conseqüente contaminação. Com a retirada das matrizes velhas, a quantidade de animais por baía diminuiu, melhorando o ambiente de alojamento.

Tendo eliminado as causas especiais de problemas, como idade das porcas, condições de alojamento, falta de manutenção, treinamento escasso, mão-de-obra ineficiente, o desempenho da reprodução atingiu a meta de 8% proposta pela Sadia e o processo manteve-se sob controle.

Para a análise do desempenho da reprodução anual, já controlada, foram utilizadas cartas de controle por atributos, Carta p , uma vez que estas indicariam apenas se as matrizes haviam repetido o cio ou tiveram gestação completa. A Carta p é feita com base na distribuição Binomial, com probabilidade de $\theta = p$ de identificar um defeito (repetição de cio). Esta probabilidade é constante e os itens produzidos são variáveis independentes, identicamente distribuídas, com distribuição Bernoulli $X_i \sim b(1, p)$.

Nesse caso, a matriz com repetição de cio é tratada como não-conforme e as demais (gestantes) como conforme. Expressa-se a fração não-conforme como um número decimal e a usa-se por ter um apelo mais intuitivo perante a administração.

TABELA 8 - QUANTIDADES DE INSEMINAÇÕES REALIZADAS E DE REPETIÇÕES DE CIO VERIFICADAS, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009

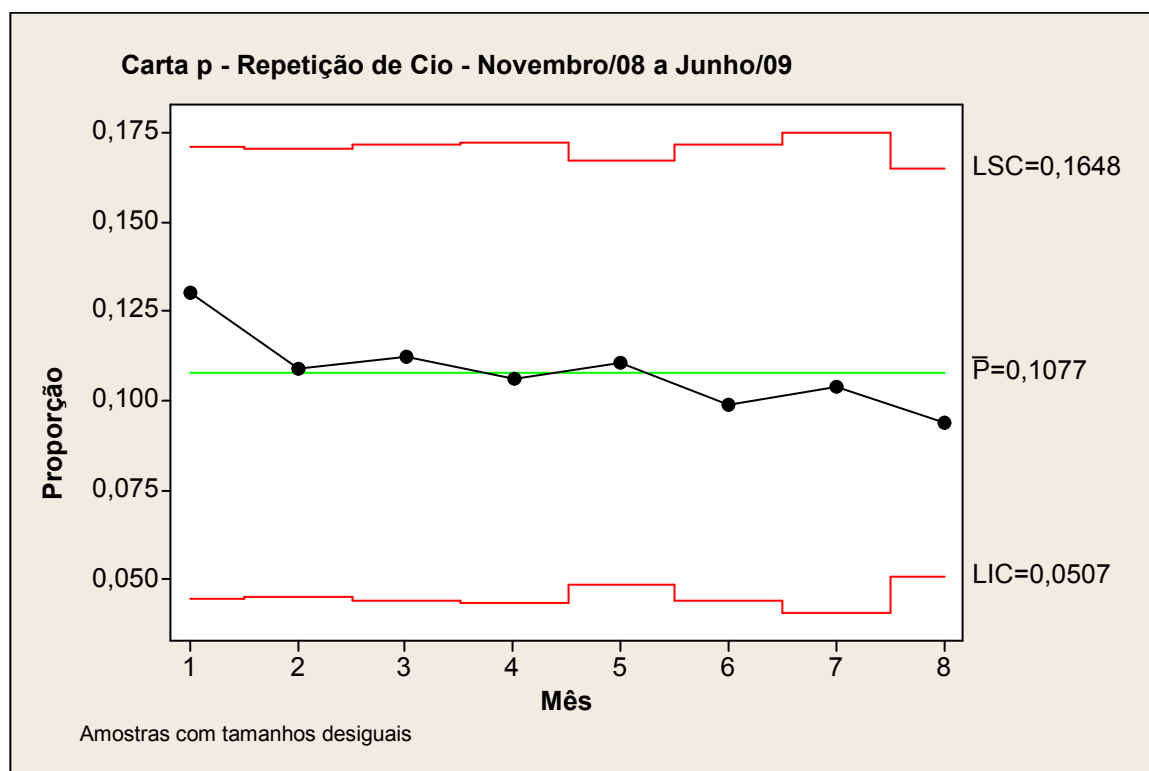
Período	11/2008	12/2008	01/2009	02/2009	03/2009	04/2009	05/2009	06/2009	07/2009	08/2009	09/2009	10/2009
Inseminações	215	220	214	208	244	214	192	264	186	208	176	100
Repetições de Cio	28	24	24	22	27	21	20	24	10	19	9	7

Fonte: *Software* AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

A partir dos dados da Tabela 8, é possível construir a Carta p , referente à proporção da repetição de cio em relação ao número de inseminações realizadas, no período de novembro de 2008 a junho de 2009. Nesta carta, representada na Figura 21, percebe-se que o processo poderia ser considerado sob controle para o

limite central de 0,1077, uma vez que não havia pontos atípicos representados. Este valor central indica a proporção média do evento repetição de cio quando comparado ao total das matrizes inseminadas. Nesse caso, tem-se que 10,77% em média das porcas inseminadas não desenvolveram gestação, gerando um novo período fértil e, conseqüentemente, necessitando de nova inseminação.

FIGURA 21 - CARTA DE CONTROLE PARA O EVENTO REPETIÇÃO DE CIO, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – JUNHO 2009



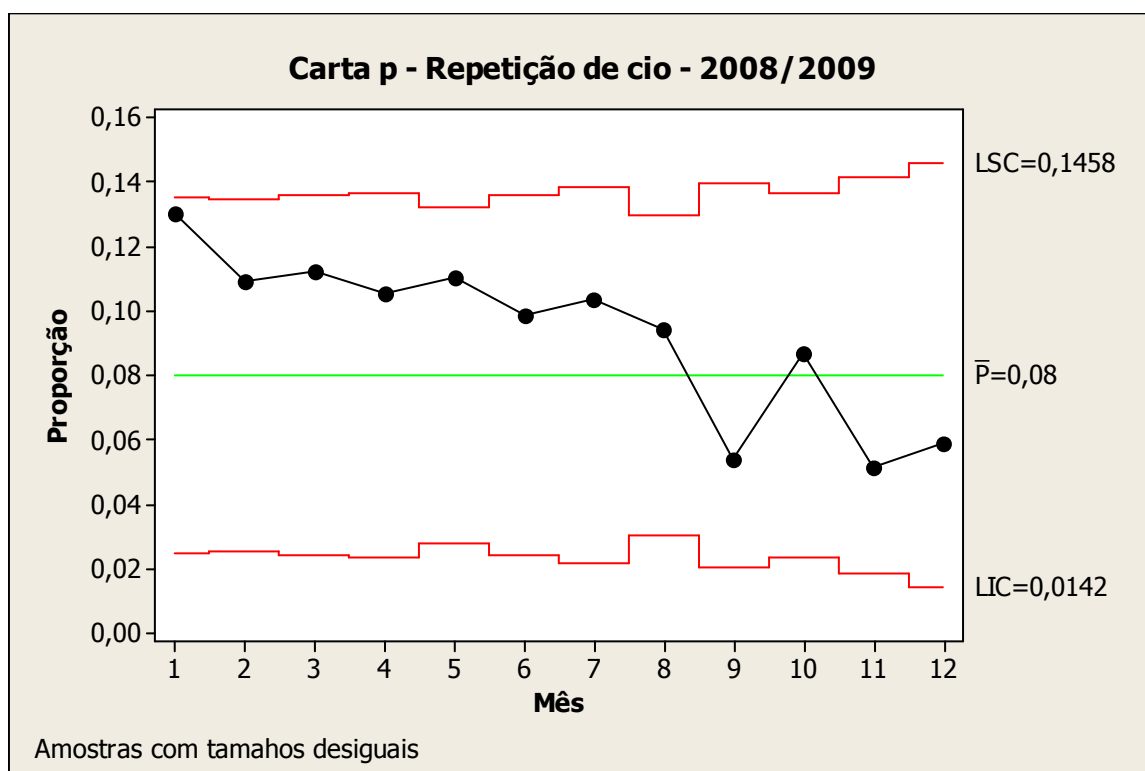
Fonte: A autora

Mas, as especificações para o evento repetição de cio, para a granja Santa Bárbara, indicam que os índices médios devem ser de 8%. Portanto, a situação visualizada na Figura 21, indica a necessidade de redução do índice médio de repetição de cio.

Já, utilizando todos os dados da Tabela 8, obtém-se a Carta *p* para a repetição de cio no período de novembro de 2008 a outubro de 2009, Figura 22, em que é possível visualizar uma sequência de 8 pontos consecutivos acima do limite central de 0,08. Evento este que tem remotas chances de ocorrência, caracterizando que o processo, antes da intervenção, estava fora de controle, mesmo sem indicar pontos fora dos limites de controle superior e inferior.

Como é possível perceber na Carta p anual, Figura 22, as mudanças realizadas possibilitaram o controle do processo e a disposição dos dados em torno do limite central de 0,08, sendo este, portanto, um limite adequado e possível de ser mantido.

FIGURA 22 - CARTA DE CONTROLE PARA O EVENTO REPETIÇÃO DE CIO ANUAL, NA GRANJA SANTA BÁRBARA – NOVEMBRO 2008 – OUTUBRO 2009



Fonte: A autora

Então, se a realização da investigação dos 6M's e as atitudes tomadas em seguida não mudassem esse panorama, o limite central proposto pela Sadia seria questionável. Isto é, seria este um limite possível de ser alcançado?

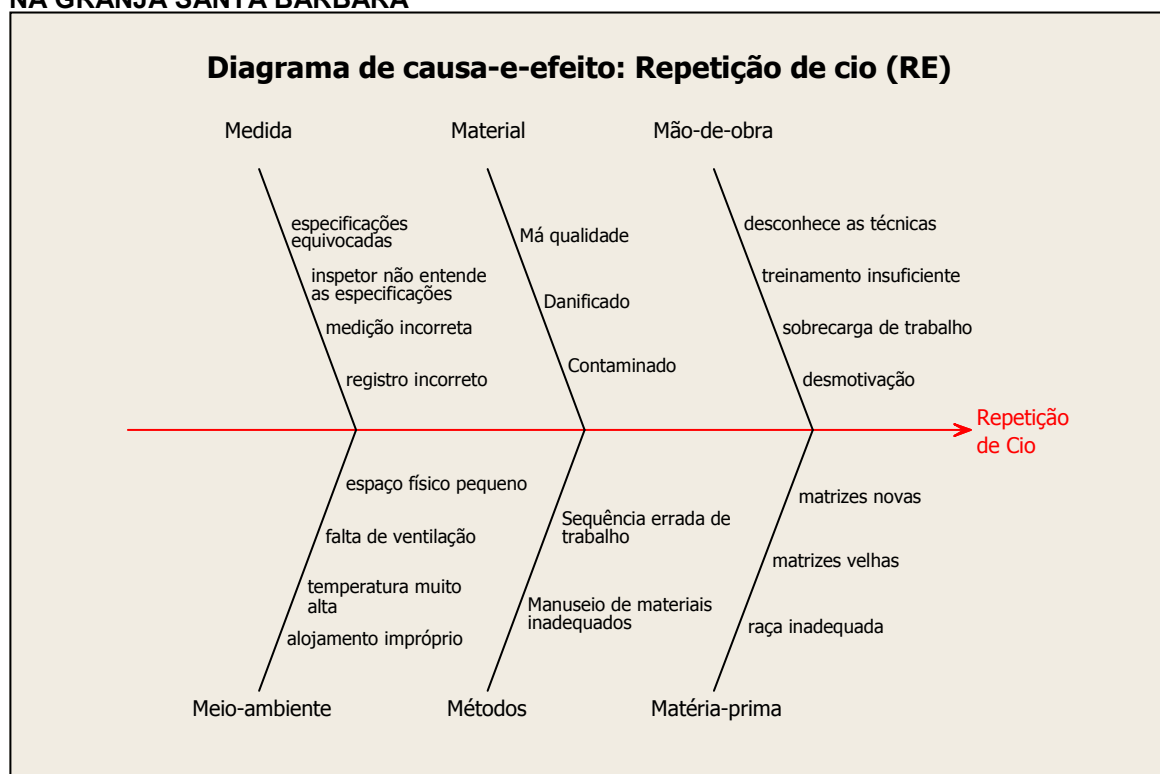
Para aperfeiçoar o processo, ou seja, diminuir a frequência de repetição de cio, a administração foi orientada, a partir do momento em que o processo mantinha-se sob controle, a tentar diminuir a variabilidade em torno do limite central.

Ações neste sentido incluem realização de técnicas de *brainstorming* para identificação das possíveis causas desse problema, relacionadas aos 6M's. Em seguida, sugeriu-se plotar essas causas num *diagrama de causa-e-efeito* e investigar a frequência de cada causa em relação ao problema da repetição de cio.

Por fim, indicou-se a construção do *Gráfico de Pareto*, para verificar as várias origens do problema e as relações entre elas. Pois, as origens que mais influenciam na ocorrência do problema podem, a partir da análise deste gráfico, serem investigadas, isoladas e eliminadas. No entanto, a falta de registros, por parte dos funcionários, impediu a realização desta etapa.

Assim, a partir do diagrama de causa-e-efeito (Figura 23), as devidas providências já mencionadas, anteriormente, foram tomadas, obtendo-se como resultado a redução no índice de repetição de cio (RE) e o consequente aumento da produtividade.

FIGURA 23 - DIAGRAMA DE CAUSA-E-EFEITO PARA O PROBLEMA DA REPETIÇÃO DE CIO, NA GRANJA SANTA BÁRBARA



Fonte: A autora

A título de comparação, uma análise dos índices de correlação entre algumas causas de problemas foi feita. Usando o software Minitab, investigou-se o índice de correlação entre alguns fatores (Tabela 9), para medir o grau do relacionamento linear entre duas variáveis. Lembrando que o coeficiente de correlação assume um valor entre -1 e +1. Se uma variável tende a aumentar

quando a outra diminui, o coeficiente de correlação é negativo. Reciprocamente, se as duas variáveis tendem a aumentar juntas, o coeficiente de correlação é positivo.

TABELA 9 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE A REPETIÇÃO DE CIO (RE), NA GRANJA SANTA BÁRBARA, E ALGUNS FATORES

Variáveis	RE anual 2008/<i>p-value</i>	RE anual 2009/<i>p-value</i>
Ciclo	- 0,778 / 0,005	- 0,874 / 0,000
Dias de gestação	- 0,442 / 0,273	- 0,521 / 0,186
Inseminação Artificial	0,949 / 0,000	0,903 / 0,000
Monta Natural	0,457 / 0,176	0,418 / 0,136

Fonte: A autora

Os índices obtidos refletem que o ciclo em que a matriz se encontra e a inseminação artificial, são os fatores que possuem alta correlação com o evento repetição de cio. Já, a monta natural e os dias de gestação, não possuem correlação significativa com este problema.

De acordo com o técnico que presta assistência à granja, o ciclo realmente é um fator que tem relação direta com a produtividade de cada fêmea. No início e no fim do período fértil, as fêmeas não possuem boa produtividade constante. Assim, as matrizes que estão no primeiro, segundo e acima do sétimo ciclos são aquelas que apresentam maior variabilidade reprodutiva.

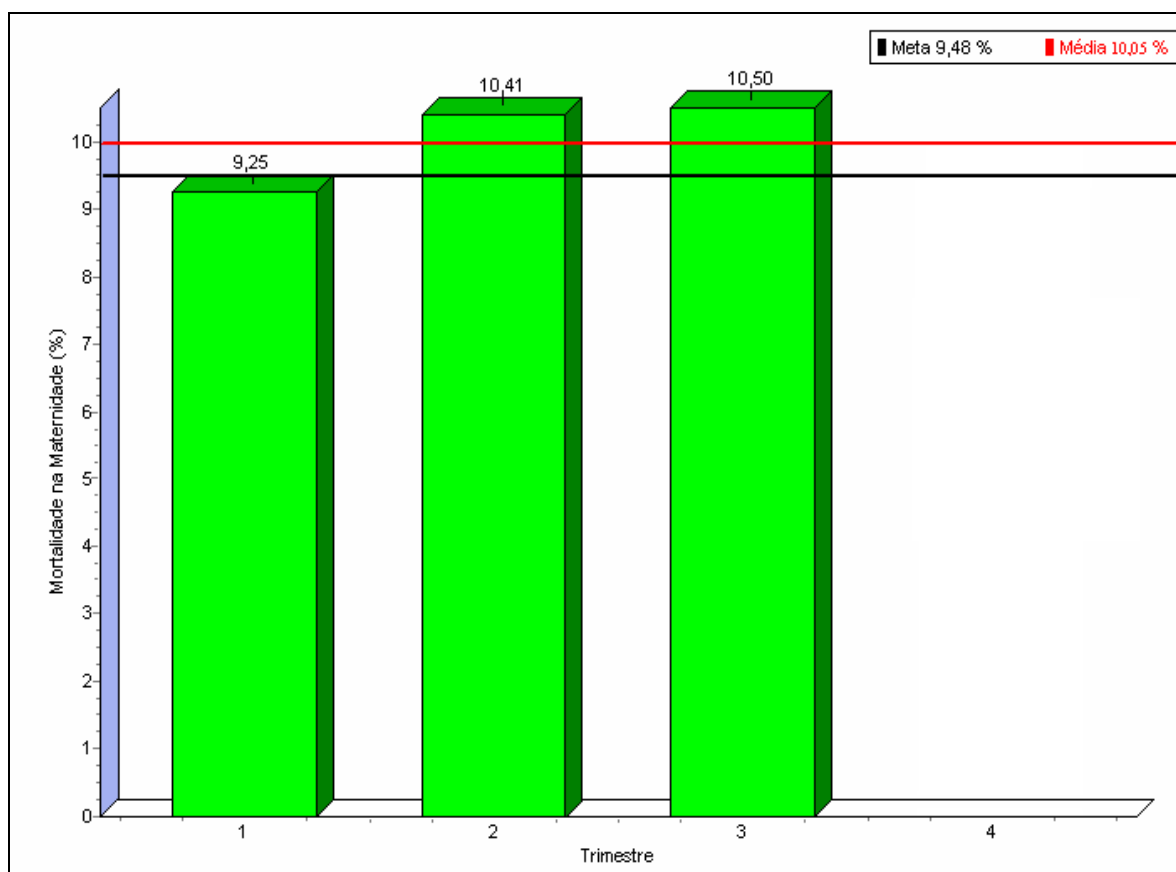
A inseminação artificial, por ser o método mais utilizado na fertilização das fêmeas, apresenta alta correlação com o problema investigado. Isto indica que os cuidados com a higiene, a origem do sêmen e o manejo devem ser redobrados, de forma a garantir o controle do processo e o resultante aumento na produtividade.

4.2 MORTALIDADE NA MATERNIDADE

No início das atividades na granja, a mortalidade de leitões na maternidade não estava entre os principais problemas, mas apresentava-se um pouco acima do nível esperado de 9,48%, conforme é possível visualizar na Figura 24. A

administração, sabendo que este é um fator que interfere diretamente no índice de produtividade, demonstrou preocupação com o índice elevado de mortalidade de leitões e resolveu investigar as possíveis causas e formas de reverter este quadro negativo.

FIGURA 24 - GRÁFICO DA TAXA TRIMESTRAL DA MORTALIDADE DE LEITÕES NA MATERNIDADE, NA GRANJA SANTA BÁRBARA - JANEIRO - SETEMBRO 2009



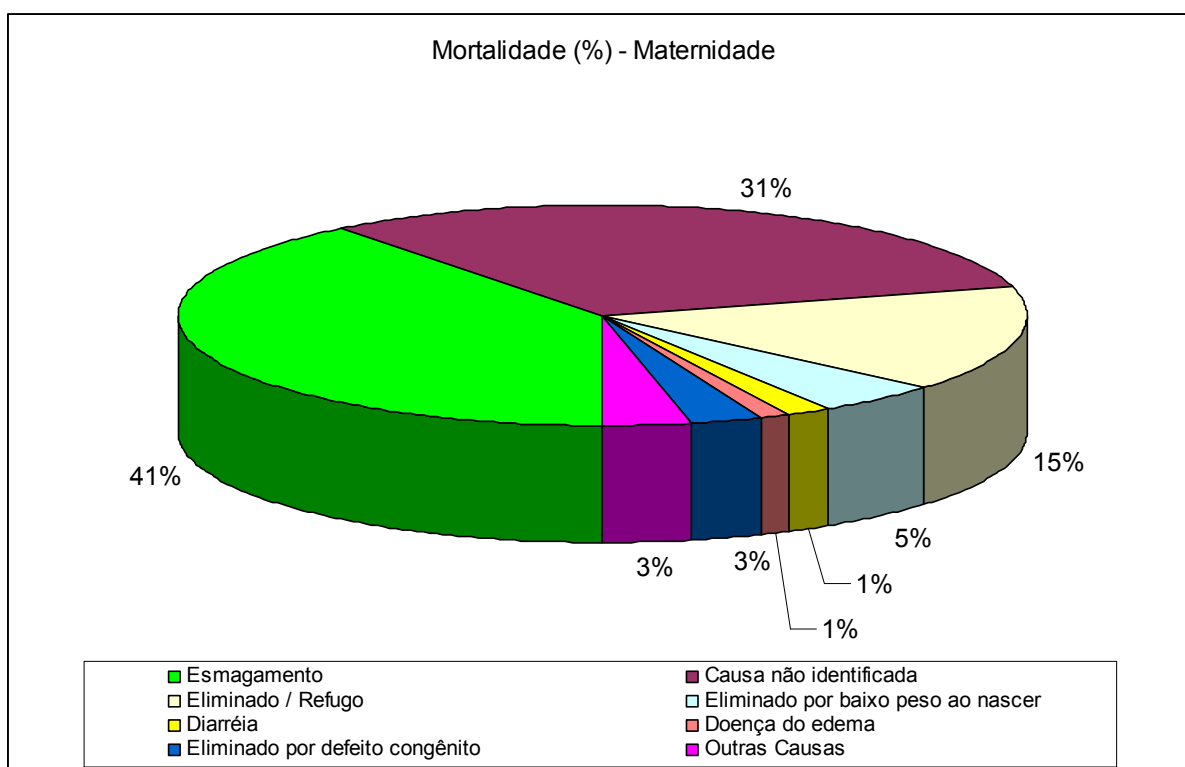
Fonte: *Software AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.*

As causas das mortes dos leitões, de acordo com os registros dos funcionários no período considerado e o equivalente lançamento no programa Agriness S2, utilizado pela granja Santa Bárbara, estão apresentadas na Figura 25.

As causas artrite, encefalite, pneumonia, hemorragia, rompimento de hérnia, diarreia, doença do edema e perna aberta, apresentam baixa incidência e estão relacionadas a problemas inerentes ao sistema de produção. Os problemas da falta de leite e agressividade da fêmea, também são observados com pouca frequência, porém poderiam ser evitados, realizando-se o manejo adequado dos leitões. Os leitões eliminados por refugo, baixo peso ao nascer ou por defeito congênito, juntos

apresentam incidência significativa, porém, também são problemas inerentes ao sistema de produção. Os esmagamentos ocorrem quando os leitões ficam períodos prolongados soltos na baia, juntos à mãe, após a amamentação. Quando a porca se movimenta, no pouco espaço que lhe cabe, acaba ferindo ou esmagando os leitões. Quando um funcionário percebe a existência de um leitão morto e não identifica a causa, anota na folha de controle como “causa não identificada”. O índice dessas causas não identificadas, assim como os esmagamentos, aparece elevado no primeiro trimestre de 2009.

FIGURA 25 - CAUSAS DAS MORTES DOS LEITÕES NA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2009



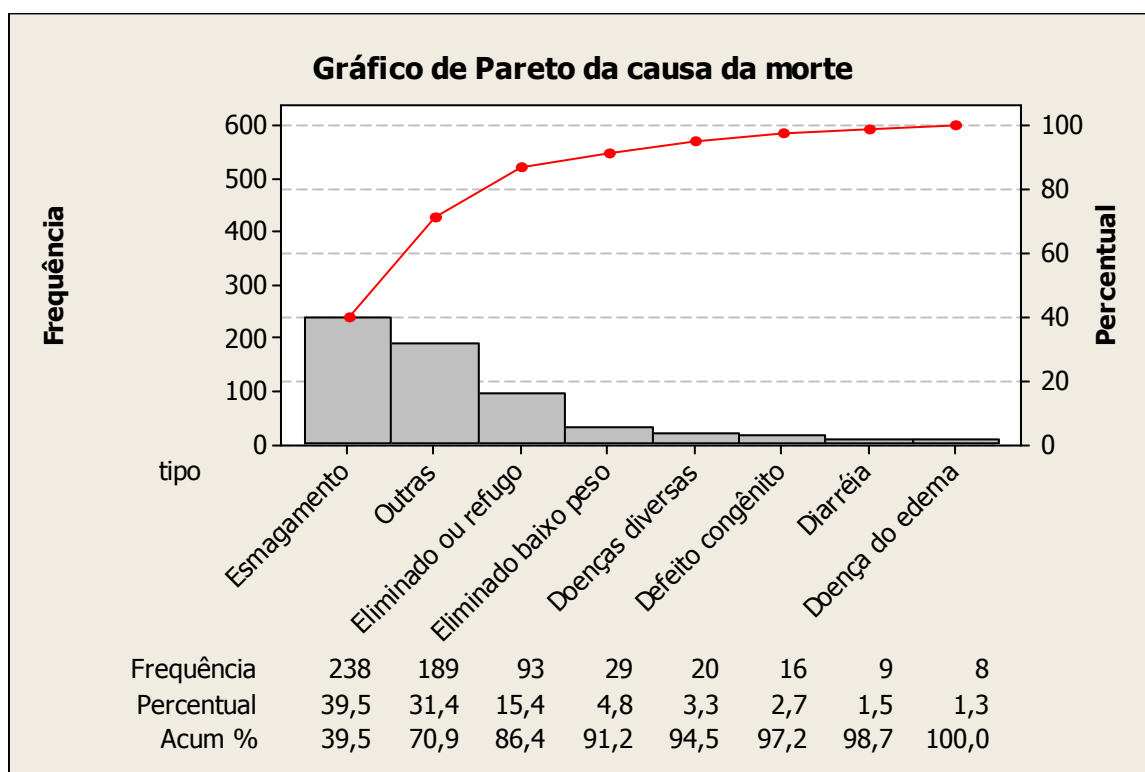
Fonte: *Software* AGRINESS S2: Granja Santa Bárbara – outubro 2009.

Analisando os dados relativos às causas das mortes (Figuras 25 e 26), percebe-se que, apesar do índice de mortalidade ser satisfatório, a mortalidade estava fora de controle, pois apresentava aproximadamente 71% das mortes por “esmagamento” ou “não identificadas”. Sabendo que a causa “esmagamento” pode ser evitada por ser oriunda de falha no manejo e que as “não identificadas” nem

sempre estão relacionadas a doenças, conclui-se que as informações obtidas a partir das Figuras 24 e 25 podem estar equivocadas.

Por esta razão, iniciou-se uma investigação na granja acerca dos fatores: mão-de-obra, matéria-prima, método, medida, meio-ambiente e material. Esses são os chamados 6M's.

FIGURA 26 - GRÁFICO DE PARETO PARA AS CAUSAS DAS MORTES DOS LEITÕES NA MATERNIDADE, DA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2009

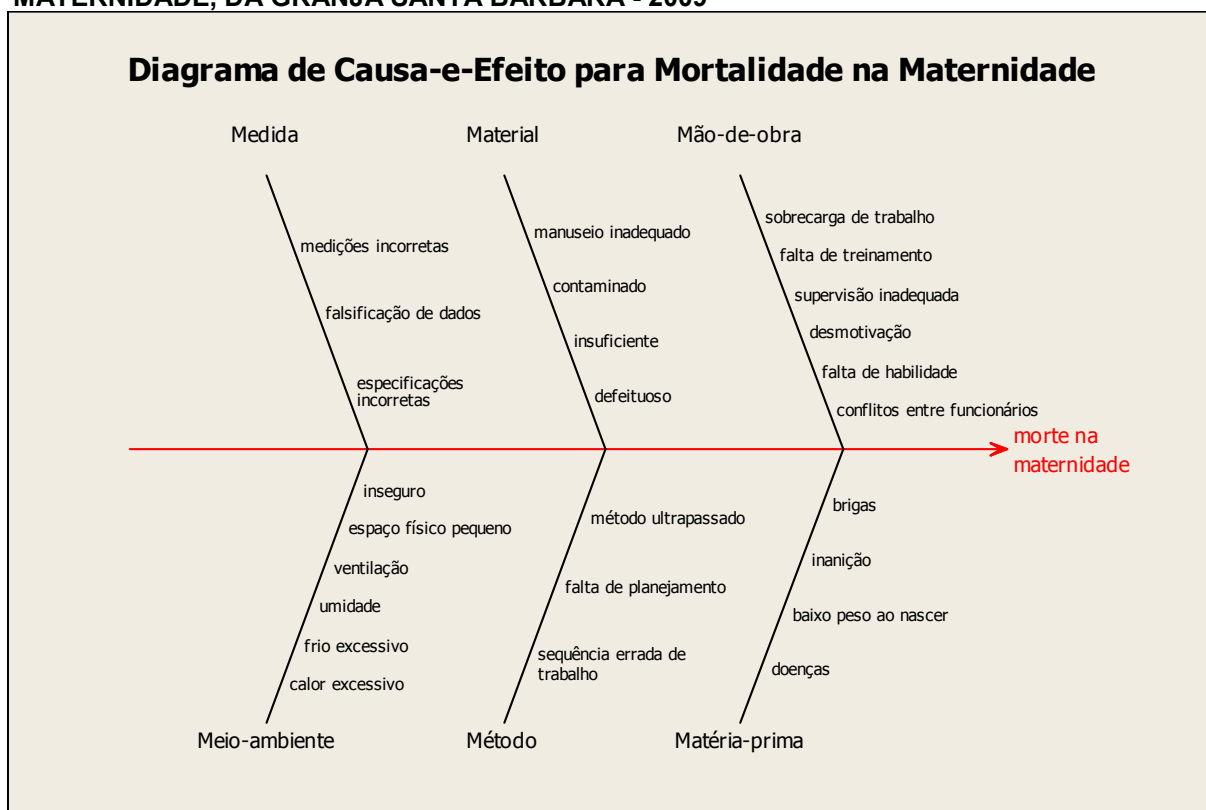


Fonte: A autora.

O primeiro passo foi realizar um *brainstorming* não estruturado, isto é, ouvir a opinião da administração, do técnico, do funcionário-chefe da granja e dos funcionários do setor da maternidade. Um roteiro com questões norteadoras (Apêndice) foi colocado à disposição para auxiliar os relatos. Todos foram ouvidos em momentos diferentes e deixados à vontade, para descrever suas funções dentro da empresa/setor, bem como apontar as dificuldades de trabalho, além das possíveis causas de problemas. Na sequência, os relatos, que haviam sido gravados em arquivo de áudio (MP3), foram digitalizados (Anexos 1, 2 e 3) e analisados.

De posse das informações obtidas no *brainstorming*, elaborou-se o Diagrama de causa-e-efeito (Figura 27). Nele observa-se que as possíveis causas são muitas e uma investigação detalhada seria extremamente demorada e complexa, apesar de ser recomendada para garantir o controle efetivo do processo.

FIGURA 27: DIAGRAMA DE CAUSA-E-EFEITO PARA O PROBLEMA DA MORTALIDADE NA MATERNIDADE, DA GRANJA SANTA BÁRBARA - 2009



Fonte: A autora

Optou-se, então, por verificar as questões relacionadas à medida, ao material, ao meio ambiente e à mão-de-obra, as quais encontram-se descritas a seguir.

4.2.1 – Medida

A contagem das mortes, conforme apurado, era feita por cada funcionário no seu horário de trabalho, registrado no formulário próprio sem discriminar horário e quem realizou a anotação. Esta forma de contagem não permitia visualizar os

horários de maior incidência de mortes nem identificar o funcionário que era responsável em cada horário. Quando questionada, a administração afirmou que não cobrava tais anotações, pois atrasava o trabalho dos funcionários e a inserção de dados no programa S2 era demorada. Porém, a planilha de controle disponível para as anotações continha espaço para tais informações. Propôs-se, então, a anotação completa nas planilhas geradas pelo sistema S2, a fim de identificar futuramente, funcionários e turnos de trabalho, que estivessem com problemas, ocasionando um elevado número de morte de leitões.

4.2.2 – Material

Como poderia haver problemas relacionados aos materiais utilizados nas atividades diárias do setor, o técnico realizou palestras de treinamento e orientação a respeito do correto manuseio de cada material e medicamento, bem como mostrou os procedimentos sequenciais necessários no atendimento ao leitão recém-nascido e durante o período de permanência na maternidade. Desta forma, foi possível que funcionários novos no setor aprendessem a desempenhar melhor suas funções e aos demais, foi possível relembrar os cuidados diários que se deve ter em relação aos leitões e matrizes para evitar doenças e mortes.

4.2.3 – Mão-de-obra

Os funcionários foram remanejados de acordo com afinidades com o trabalho e interpessoal, uma vez que alguns casos de conflitos haviam sido relatados, por um funcionário não aceitar receber ordens de outros ou, ainda, cada um deixar o serviço para o outro e nenhum fazê-lo. Não foi possível realizar a

contratação de novos funcionários, uma vez que há escassez de mão-de-obra na região onde a granja está localizada e, além disso, geraria maior gasto com pagamento de salários.

4.2.4 – Meio ambiente

O ambiente onde os leitões ficam alojados (escamoteadores) são caixas de madeira, com piso de cimento e aquecimento por lâmpada incandescente. Como possuíam muitas frestas e buracos, a temperatura interna não permanecia constante, principalmente no inverno, prejudicando o aquecimento dos leitões. Também, não havia janela para arejar o ambiente da caixa quando os leitões ficassem ali trancados. O funcionário-chefe tomou a iniciativa de propor uma solução simples para o problema da ventilação: vedou as frestas nas caixas com madeira e fixou na tampa da caixa um barbante com um pedaço de madeira amarrado na extremidade pendente. Quando necessário este pedaço de madeira pode ser inserido entre a tampa e a parede da caixa, permitindo uma abertura para a passagem de ar. Percebe-se aqui, a importância de dar abertura para que os funcionários opinem a respeito do trabalho que realizam. Como lidam diariamente com a mesma situação ou dificuldade, podem propor melhorias simples, significativas e de baixo custo.

5 CONCLUSÃO

Como o índice RE estava fora dos limites de especificação e a mortalidade dos leitões na maternidade estava fora de controle, procedeu-se à investigação das causas destes problemas.

O estudo identificou os principais fatores que interferem na fertilização das porcas ocasionando seu retorno ao cio, como sendo: ciclo de gestação, materiais (re)utilizados, falta de treinamento e quantidade de animais por baia.

As ações desenvolvidas para controlar o problema do retorno ao cio englobam o remanejamento e treinamento de alguns funcionários para o setor, aquisição de materiais novos e em quantidade adequada à demanda, retirada das matrizes acima do ciclo 7 e redução da quantidade de animais por baia. Essas ações permitiram o controle do índice RE dentro dos limites esperados.

Para aperfeiçoar o processo, ou seja, diminuir o índice da repetição de cio, foi recomendado à administração investigar a frequência de cada causa deste problema, analisar as causas isoladamente e as correlações existentes, para em seguida realizar as mudanças cabíveis.

Ao analisar as causas da mortalidade dos leitões, verificou-se que a frequência do fator “esmagamento” era muito elevada. Nesse caso, a origem deste fator era por falha no manejo, ou seja, os leitões eram deixados muito tempo junto à mãe, após a amamentação. Os funcionários foram orientados a ficarem atentos no tempo em que os leitões estavam fora do escamoteador.

Outro fator cuja frequência estava elevada era “outras causas”, isto é, não havia identificação para a causa da morte do leitão. Nesse caso, a forma de registro incorreta e o reduzido número de funcionários estavam ocasionando o alto número registrado para o fator. Em ambos os casos, para minimizar o problema, haveria necessidade de dispor um número maior de funcionários na maternidade para realizar os procedimentos.

As informações obtidas durante a realização deste trabalho sugerem a utilização da Filosofia Deming para a obtenção e manutenção do controle de qualidade na produção de suínos.

O controle estatístico do processo permitiu a identificação das principais causas dos dois maiores problemas presentes na granja analisada: repetição de cio e mortalidade na maternidade.

Através da aplicação dos métodos estatísticos no aperfeiçoamento dos procedimentos realizados na inseminação de porcas e nos cuidados com os leitões em fase de lactação na granja, foi possível aumentar a produtividade e manter o processo de produção estável.

A redução dos índices de incidência desses dois problemas foi proveniente da tomada de medidas preventivas e corretivas em relação às suas causas e possibilitou o aumento da produtividade da granja, além de dar maior confiança nos dados registrados no sistema.

REFERÊNCIAS

BARTMANN, F. C.. **Ideias Básicas do Controle Moderno de Qualidade**. Campinas: VII Sinape – Unicamp, 1986.

BARNARD, G. A. (organizer). **Industrial Quality and Productivity with Statistical Methods**. London: Symposium of the Royal Society and the Royal Statistical Society, The Royal Society, 1989.

BUSCH, A. P. B.. **Análise da Conjuntura Agropecuária Safra 2008/2009 – Suinocultura**. Secretaria do Estado e do Abastecimento, outubro 2008. Disponível em:
<http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/suinocultura_0809.pdf>
Acesso em julho de 2010.

CASTRO, H. F.; MURGAS, L. D. S.. **Manejo na Maternidade de Suínos**. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_90.pdf> Acesso em: junho de 2009 .

CHAVES NETO, A.; TURIM, M. E.. **Minicurso: Introdução às teorias da avaliação**. VII Semana de Estudos de Matemática - Apostila.

CHAVES NETO, A.. **Técnicas estatísticas aplicadas à engenharia da qualidade**. Apostila Notas de Aula.

CONWAY, William E. **O Segredo da Qualidade**. São Paulo: Quality, 1996.

DEMING, W. E.. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DE VRIES, A.; RENEAU, J. K. 2010. **Application of statistical process control charts to monitor changes in animal production systems**. Journal of Animal Science 88, 2010, E11 E24.

ENGLER, J., *et al.*. **Control charts applied to pig farming data**. Disponível em <<http://arch-anim-breed.fbn-dummerstorf.de/pdf/2009/at09p272.pdf>> Acesso em julho de 2010.

EMBRAPA/CNPISA. **Produção de Suínos: Construção.** Disponível em <<http://www.cnpisa.embrapa.br/SP/suinos/construcao.html>> Acesso em setembro de 2010.

FERREIRA, R. A. *et al.*, **Comportamento e parâmetros fisiológicos de leitões nas primeiras 24 horas de vida.** Lavras: Ciência e Agrotecnologia, vol 31, nº 6, 2007.

GARRITY, S. M.. **Basic Quality Improvement.** Prentice-Hall International, 1993.

GRANT, E. L.; LEAVENWORTH, R. S.. **Statistical Quality Control.** 6 ed.. McGraw-Hill Book Company, 1988.

KUME, H. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade.** São Paulo: Gente, 1993.

MANN, N. R.. **Deming: as chaves da excelência.** São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1992.

MONTGOMERY, D. C.. **Introduction to Statistical Quality Control.** 2 ed.. John Wiley & Sons, 1991.

PERDOMO, C.C.. **Instalações para Suinocultura.** Campinas: SBEA Anais, 1996.

SARTOR, V. *et al.*. **Informações básicas para projetos de construções rurais.** Instalações para Suínos. Viçosa: Construções Rurais e Ambiência (DEA – UFV), 2004.

SCHEID, I. R.. **Diagnóstico Clínico-Patológico de Falhas Reprodutivas na Suinocultura.** Porto Alegre: SAS Assessoria Agropecuária Ltda., Memórias del IX Congreso Nacional de Producción Porcina, San Luis, Argentina, 2008.

SCHNEIDER L. G., *et al.*. **Erros de anotações na elaboração de índices de produção em granjas industriais de suínos no Sul do Brasil.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, vol 56, nº 1, 2004.

SILVEIRA, P. R. S. & MORAES, N.. **Problemas do pós-parto em porcas: causas e prevenção.** Concórdia: Instrução Técnica ao Suinocultor EMBRAPA - CNPISA, 1997.

SHEWHART, W. A.. **Economic control of manufactured product**. Milwaukee, Wis: American Society for Quality Control, 1980.

SOBESTIANSKY, J., *et al.*. **Manejo em suinocultura: aspectos sanitários, reprodutivos e de meio ambiente**. Concórdia, SC: EMBRAPA - CNPSA, 1987.

VIEIRA, S.. **Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

APÊNDICE

QUESTÕES NORTEADORAS PARA A REALIZAÇÃO *BRAINSTORMING* NA GRANJA SANTA BÁRBARA

- 1-Como é o funcionamento, em linhas gerais, da granja?
- 2-O acompanhamento das atividades é diário, semanal, mensal, ou outro? E como é feito?
- 3-Quantos animais há nesta granja? E nas demais?
- 4-Quantos funcionários há na granja? E nas demais?
- 5-Esses funcionários trabalham apenas nessa granja?
- 6-Como estão separadas as funções dos funcionários?
- 7-A granja possui um técnico ou veterinário responsável por alguma função? Qual?
- 8-Os funcionários recebem algum tipo de treinamento antes do ingresso na empresa? E durante a permanência nesta?
- 9-Há muita rotatividade de funcionários?
- 10- Qual o tempo médio de vínculo empregatício?
- 11- Qual a origem e raça das leitoas/matrizas existentes nas granjas?
- 12- Quais são as fases de uma matriz?
- 13- Qual o tratamento (alimentação, acomodação, remédios, vacinas, etc) dado às matrizes nas diferentes fases?
- 14- Como é o ambiente em que a granja está alojada?
- 15- Com que idade uma leitoa entra no período reprodutivo?
- 16- Quais são as técnicas utilizadas para a detecção do cio de uma matriz? E da prenhez?
- 17- Qual tipo de fertilização é utilizada?
- 18- Caso seja utilizada inseminação artificial, qual a procedência do sêmen?
- 19- O transporte do sêmen é realizado de que maneira?
- 20- Quais as principais causas da repetição do cio de uma matriz?
- 21- Quais são as principais causas de mortalidade das matrizes?
- 22- Quando uma matriz é descartada?

- 23- Qual o tratamento dado ao leitão recém nascido?
- 24- Como é o manejo dos leitões em fase de lactação?
- 25- Quais as principais causas da mortalidade dos leitões na fase de lactação?
- 26- As metas traçadas para cada granja são determinadas por quem? E com base em que?
- 27- Quais as metas que não estão sendo atingidas atualmente?
- 28- Quais os motivos aparentes para este acontecimento?
- 29- Atingir as metas definidas é um ato impossível? Por quê?
- 30- Quais medidas foram tomadas para reverter o quadro das metas não atingidas?
- 31- Como você classifica o funcionamento geral das granjas: ruim, regular, bom, ótimo, excelente?
- 32- Qual o papel/função do administrador da granja? e do funcionário-chefe? e do técnico?
- 33- Como funciona a parceria com a sadia?

ANEXOS

1 - Relato do Administrador – Jacir	84
2 - Relato do Técnico – Algacir	88
3 - Relato do Conjunto de Funcionários da Granja	91

Anexo 1

Relato do Administrador – Jacir

A granja Santa Bárbara é uma unidade UPL, onde os leitões são criados até atingirem 25 kg. As fases de trabalho são: cobertura das matrizes, acompanhamento da gestação até aproximadamente 100 dias, 8 dias antes do parto as fêmeas são encaminhadas à maternidade, onde ficarão até o desmame dos leitões – cerca de 21 ou 22 dias após o nascimento. Após esse período, os leitões são encaminhados para a creche, onde ficarão até os 75 dias de vida aproximadamente, ou atingirem o peso de 25 kg.

O acompanhamento da granja, pelo administrador, é diário. Ele verifica todos problemas existentes e como resolvê-los, o que está faltando. Quem executa os trabalhos são os encarregados por cada setor, porém, o administrador às vezes também executa os trabalhos, quando necessário, seja por falta de funcionário ou para mostrar como deveria ser feito de forma correta o serviço.

Há nesta granja 1000 fêmeas, 3400 a 3800 leitões na creche, de 1800 a 2500 leitões na maternidade.

A granja possui 12 funcionários exclusivos. Cada funcionário foi separado por afinidades com o trabalho e com os colegas. Há 2 funcionários que fazem o trabalho noturno, especificamente na maternidade.

O técnico responsável é o Algacir, indicado pela Sadia por motivo do regime de contrato ser comodato. Quando há necessidade, um veterinário da Sadia também presta assistência à granja.

Antes de serem contratados os funcionários não recebem treinamento. Após a contratação, eles são colocados em uma função para ver se tem aptidão para o trabalho. Normalmente, na primeira semana, o funcionário novo demonstra se tem perfil para o trabalho ou não.

Atualmente a rotatividade não é alta. Porém, no passado recente, houve muita rotatividade por motivo dos funcionários não se adaptarem ao serviço ou não suportarem a carga de trabalho designada.

Não há informações a respeito da média de vínculo empregatício. Os funcionários mais antigos possuem cerca de 13 anos de vínculo. Os mais novos são os que têm maior rotatividade, por falta de vontade geralmente. Há vários funcionários com longos anos de vínculo empregatício.

A origem das fêmeas é da Sadia e a linhagem é F1, que é o cruzamento da raça Landrace Large que dá F1. Os machos a Sadia não informa a linhagem.

A leitoa chega na granja já preparada, fica cerca de 40 dias até atingir aproximadamente 140kg, aos 180 dias de vida, quando é feita a primeira cobertura. Tem cerca de 114 dias de gestação, mais 21 a 22 dias de lactação, outros 5 ou 6 dias o prazo para desmame e nova cobertura. E repete o ciclo novamente, se não houver problemas com a leitoa.

Na fase inicial, quando ainda é leitoa, é dada ração especial, são aplicadas vacinas necessárias para a proteção do animal, são dadas 2 doses nesta fase e após cada gestação recebe aos 70 dias reforço destas vacinas e outras indicadas pelo veterinário. Na fase de leitoa recebe uma ração específica, na fase de gestação até o nascimento dos leitões é outra, e na fase de lactação é uma ração mais forte, sendo no primeiro período pós-parto dado cerca de 2 a 2,5 kg por fêmea e na segunda fase, na lactação, recebe alimentação à vontade. No mínimo 3 kg por

fêmea mais 0,5 kg por leitão. Exceto as fêmeas de primeiro ciclo que comem menos por serem menores.

Há quase a totalidade de cobertura da granja por árvores, permitindo a circulação de ar e pouca insolação. Os barracões foram alojados primeiramente de maneira aleatória. Em seguida, os novos foram construídos obedecendo às normas técnicas de distância entre um e outro. A granja está ambientalmente correta, pois há tratamento de dejetos, biogás, estando dentro das normas do IAP para o manejo de suínos.

O início do ciclo reprodutivo ocorre em torno de 180 dias com, no mínimo, 140kg de peso vivo. Ou ao terceiro cio da fêmea.

É usado um macho no corredor das baias para detectar aquela matriz que está em cio. Os funcionários fazem, então, a apalpação no lombo da leitoa para ver se ela para. Em seguida, cerca de 12 horas depois, é feita a primeira inseminação artificial, mais 12 horas a segunda inseminação artificial. Já as leitoas, na hora que aceitam o macho ou que o homem toca seu lombo elas param, a inseminação artificial é feita na hora, 12h depois e 24h depois. Aos 21 dias as gestantes são trocadas de lugar. Se não estiverem prenhas, retornam ao cio.

Nesta granja é quase 100% inseminação artificial, com sêmen fornecido pela central da Associação dos Suinocultores da regional de Francisco Beltrão. Os machos só são utilizados nos finais de semana, quando não há sêmen armazenado nas geladeiras.

A procedência do sêmen é da Central da Associação Regional dos Suinocultores de Francisco Beltrão. A associação tem um carro específico, com uma caixa térmica que conserva o material na temperatura ideal, cerca de 17°C. Ele é coletado na central embalado e já distribuído. Em torno de 4 a 6h depois de coletado já está nas granjas para ser guardado nas geladeiras.

Há várias causas para a repetição de cio. As principais são corrimento e DMMA (infecção urinária). As causas destes problemas são falta de higiene, ou na maternidade ou na cobertura da fêmea, por manuseio de pipeta ou luva contaminada.

A morte das matrizes está relacionada, geralmente, a problemas de mastite, coração e morte súbita. Na maternidade, o estresse é o causador da parada cardíaca. Nos outros locais, o estresse provocado por brigas e os ferimentos são os causadores das mortes.

Causas para descarte de matrizes: baixa produtividade é a primeira – não produziu na média durante 3 partos, é descartada; mastite no ubre; problema de casco; agressividade com os leitões ao nascer; problemas de prolapso de reto e de útero. A idade, após o 6º ou 7º parto também são substituídas.

O nascimento do leitão é acompanhado por um funcionário que o enxuga com papel toalha, ou maravalha, ou pó de madeira. Em seguida, o umbigo é cortado na sequência, se for uma estação quente, é levado para mamar se não, vai para o aquecimento no escamoteador. Em seguida são todos colocados para mamar o colostro. No segundo dia é cortado o rabo com cauterizador, desgastados os dentes, feito o medicamento para evitar diarreia. No terceiro dia é feito o ferro para todos e no 4º recebem um produto via oral para evitar a diarreia.

Após a primeira mamada passa a ser lactação. O manejo é como descrito anteriormente. No 7º dia e no penúltimo dia antes do desmame é feita a vacinação. A partir do 7º dia os leitões recebem ração específica e água a vontade. Quando nascem são classificados e separados por tamanho. Os pequenos são colocados numa fêmea só.

Normalmente, no início do ano o técnico da Sadia, o administrador e o encarregado da granja se reúnem para traçar as metas para o ano. Fazendo sempre a comparação com as melhores granjas atendidas pelo técnico, e traçadas as metas de acordo com as possibilidades de crescimento (10% a 15% ao ano) da granja.

Atualmente, para os leitões porca/ano havia sido traçado o valor de 24,7, mas não está sendo atingido. 12,5 nascidos por porca já foi atingido. Repetição de cio: a meta era 8, a granja está um pouco acima disto, cerca de 8,5. Mas o problema maior é a entrega/ano, que puxa os últimos 12 meses.

Primeiramente, nascia poucos leitões por porca por parto, depois morria muitos leitões na lactação, há alta mortalidade na lactação, não tinha como entregar a quantidade esperada se nasciam poucos e morriam muitos. Tinha também o retorno ao cio, que influencia também no longo prazo, na quantia de entregas porca/ano.

As empresas integradoras, como a Sadia, têm índices que algumas granjas conseguem e daí elas estratificam para que todos tenham que atingir. Não são valores impossíveis, porém, para granjas antigas, como é o caso da granja analisada, é necessário um investimento muito alto e como o valor pago pelo kg do leitão hoje é baixo, não há como investir. Atingir a meta de 28 a 29 leitões/porca/ano é realmente muito difícil a curto prazo. Teria que a mão-de-obra trabalhar muito bem no manejo da granja, ter cerca de 50 a 60 porcas por funcionário – hoje são cerca de 90 porcas/funcionário, o que acarretaria em mais despesas com recursos humanos.

Para tentar melhorar o desempenho, são realizadas palestras e treinamentos específicos para os setores que não atingiram as metas, acompanhamento diário dos trabalhos e o técnico visita semanalmente a granja para verificar a execução das tarefas e realizar as intervenções necessárias.

A granja não está num nível excelente, pois daí deveríamos ser melhor do que todos e mesmo assim, sempre teria alguém no seu pé, tentando lhe ultrapassar. Hoje pode ser classificada como regular. Estamos entregando uma quantidade de leitões intermediária, não chegamos a bom.

As funções dos envolvidos com a granja são:

- Técnico – dar assessoria nas questões do que fazer, como fazer e acompanhar os trabalhos para que sejam realizados da maneira como a empresa (Sadia) quer.
- O chefe da granja – é saber de tudo um pouco, fazer com que as coisas no dia-a-dia transcorram normalmente, sendo realizadas conforme as determinações.
- O administrador é responsável por ter todas as informações na mão, saber de tudo o que ocorre, como são realizadas as tarefas, e, se necessário, mostrar aos funcionários como o trabalho deve ser feito. Mostrando que ele tem capacidade de fazer o trabalho e fazer acontecer dentro da granja, como forma de garantir a credibilidade.

O regime de comodato com a Sadia remunera de acordo com a produtividade. Quanto mais leitões entregues por fêmea/ano, maior a remuneração. Pois pela tabela atual, é feita a conversão de ração consumida/leitão entregue. Como há cerca de 1000 fêmeas, consumindo uma quantia de ração, se elas não produzirem uma determinada quantia de leitões, o custo ficará maior para a empresa o qual será deduzido da remuneração ao produtor.

Na ausência do administrador, ou quando este não pode passar na granja diariamente, o chefe toma as decisões de acordo com o planejamento e normas da empresa e, se necessário, contata o técnico para apoiá-lo nas urgências e emergências.

O trabalho do técnico é muito bom, apesar de que seria necessário um número maior de visitas à granja.

Anexo 2

Relato do Técnico – Algacir

A granja Santa B trabalha em regime UPL - parceria (Unidade de Produção de Leitões) com a Sadia da seguinte maneira: os animais, a ração, as vacinas, sêmen e os medicamentos, além de atendimento técnico especializado para a realização de treinamento de pessoal e o transporte dos animais, são fornecidos pela Sadia. A granja possui as instalações físicas, é responsável pela mão-de-obra e instrumentos de trabalho e manutenção.

A granja possui vários setores:

- gestação – local onde ficam as fêmeas prenhas;
- maternidade – onde as fêmeas ficam após o parto juntamente com os leitões em lactação, os quais são classificados e reunidos por tamanho ao nascer, permanecendo neste local por cerca de 23 dias;
- creche – local para onde vão os leitões após o desmame (após 7kg) e onde ficam até atingirem o peso/idade para saída (cerca de 70 dias);
- local onde ficam as fêmeas que não estão prenhas;
- local onde ficam os cachacos.

Os animais de cada setor recebem alimentação/ração diferenciada e em quantidades diferentes, recebida pronta. Na maternidade 2 vezes ao dia; na gestação, no verão 4 vezes ao dia e no inverno 3 vezes; na creche a alimentação é a vontade, respeitando 3 fases, pré-1, pré-2 e pré-3. Eles também são vacinados como forma de prevenção a doenças.

As doenças dos animais são tratadas com medicamentos que são indicados por especialistas. As mais frequentes são: diarreias nos leitões na maternidade e creche após o desmame; problemas pós-parto MMA (mamite, metrite e agalaccia).

Todos os leitões que saem da granja semanalmente possuem uma ficha de informações onde constam toda a medicação recebida e o início de cada fase de ração.

Quando esses animais chegarem para ser abatidos na empresa, após passar pela engorda, deverão apresentar a ficha completa desde a saída da lactação até o final da engorda. Em breve, o controle deverá ser feito desde o nascimento. Pois há medicamentos que impedem o consumo da carne num período de 30 dias outros permitem o consumo em 24 horas.

Todo o manejo é orientado pelo técnico. Ações como castração, atendimento ao parto, cobertura, inseminação artificial, vacinação, entre outras instruções de trabalho. Se as instruções forem seguidas à risca, o resultado é a produtividade. O que ocorre é que muitas orientações não são seguidas originando baixa produtividade. Esses problemas são oriundos especialmente da mão-de-obra.

Tarefas do funcionário da maternidade:

- vacinação
- atendimento ao parto
- atendimento ao leitão recém nascido

A quantidade de nascidos atualmente é de 12,3 leitões por fêmea. As melhores granjas estão atingindo 13,5. Quando há baixa natalidade, o técnico, analisando os dados computadorizados, pode pedir ao funcionário as 10 piores leitoas para analisar. Se o manejo foi realizado adequadamente, conforme as instruções passadas, a fêmea é descartada. Porém, o que já ocorreu na granja foi o

funcionário afirmar que havia realizado as ações, quando, na realidade, realizou incorretamente ou não realizou a atividade. Nos últimos meses, foram colocados funcionários mais confiáveis de forma que os resultados apresentados são confiáveis.

Se o manejo foi correto, as causas da baixa natalidade podem ser:

- falha do operador
- falha do sêmen
- falha de ovulação
- contaminação na aplicação
- temperatura
- local de alojamento
- alimentação
- estresse
- doenças reprodutivas

O retorno ao cio é um problema freqüente nesta granja. Para resolver este problema a empresa está trabalhando com um grupo da granja para investigação, orientados pelo CQS (Centro de Qualidade Sadia). Em meses anteriores este problema foi analisado e as possíveis causas levantadas são:

- ração
- operador
- fêmea
- sêmen
- medicação

O retorno ao cio caracteriza-se como um re-trabalho, com o agravante de que a fêmea fica recebendo ração de gestante e atenção diferenciada, e no final do período de 21 dias ela retorna ao cio. Há quatro tipos de retorno: regular; irregular; adiantado; atrasado .

As fêmeas devem criar 2,4 vezes ao ano. Com o retorno ao cio, essa proporção diminui, baixando a produtividade. A produtividade é medida fazendo $\text{partoxnascidos} \times 10$. Nos últimos dois meses, o retorno ao cio está controlado.

Outras causas de baixa produtividade são:

- nascidos
- mortalidade
 - morte no parto
 - mortos ao nascer
 - nati-mortos
 - mumificados
 - morte até o desmame
 - esmagamento
 - eliminados
 - doença
 - acidente
- morte na creche

Há também os descartes por defeitos ou doenças:

- artrite
- doenças de pele
- hematoma na orelha
- problemas de casco
- refugo
- hérnia

- pneumonia
- encefalite

As possíveis causas dos defeitos ou doenças são:

- hérnia – é herança genética (escroto) ou de manejo (umbigo)
- artrite – falha de manejo na maternidade
- refugo por baixo desenvolvimento, doenças de pele, hematoma na orelha – genético
- encefalite, pneumonia, - falha de manejo na creche
- problemas no casco – local de alojamento ou manejo

O principal problema da granja, atualmente, está na alta mortalidade no parto e na lactação.

O supervisor tem conhecimento das ações que devem ser desenvolvidas em cada setor. Os funcionários antigos são treinados e capacitados pelo técnico, que repassa as instruções de trabalho. Porém os funcionários novos não recebem treinamento para desempenhar as funções às quais são designados. Houve uma situação recente em que um funcionário recém contratado ficou responsável pelo turno noturno na maternidade e deixou morrer cerca de 60 leitões recém-nascidos.

O quadro de funcionários também é muito enxuto, o que traz muitas dificuldades quando há falta ou afastamento de um funcionário. A rotatividade de funcionários chegou a ser de 70% em anos anteriores.

As metas previstas no programa de controle computacional (S₂), são traçadas de acordo com uma tabela de informações das melhores granjas mundiais. A própria empresa também estipula metas para as granjas conveniadas.

A granja possui um caderno com o plano de ação que é revisto anualmente pelo técnico em conjunto com o administrador. Neste caderno constam todos os dados coletados constantemente na granja.

O problema do retorno ao cio foi contornado trocando o funcionário que supervisiona o trabalho, eliminando as fêmeas com problemas, melhorando o manejo.

O registro nas planilhas é realizado pelo operador do setor supervisionado pelo chefe da granja. Houve tempos em que os funcionários registravam dados falsos. O que desviava a atenção do técnico para o problema errado.

Os dejetos são destinados aos biodigestores e os animais mortos são levados à cama de compostagem. A compostagem é realizada colocando animais pequenos inteiros e os grandes cortados em pedaços, cobertos por uma camada de material orgânico em decomposição (o mais usado é cama de aviário).

A entrega dos leitões é semanal, em torno de 26kg. A remuneração é realizada de acordo com o nível de produção, isto é, é feita uma média do peso dos leitões entregues pelos produtores conveniados da região atendida pelo técnico. Os valores pagos semanalmente são:

- acima da média, para aqueles que entregaram lotes acima da média de peso;
- são médios, para quem se manteve na média de peso;
- abaixo da média, para aqueles que tiveram pouca produtividade.

Na granja há trabalhadores específicos para cada setor. Há um gerente/supervisor, o dono/administrador, e o técnico da Sadia que presta assistência e fiscaliza a atuação da administração. As decisões são tomadas pelo técnico e o administrador em conjunto.

Há granjas na região que podem ser consideradas como modelo de produtividade.

Anexo 3

Relato do Conjunto de Funcionários da Granja

O nascimento dos leitões é acompanhado pelos funcionários Sônia e Oscar.

O funcionário que acompanha o parto realiza a marcação do nascimento na ficha. As outras marcações são feitas sempre pela Sônia.

Os leitões são pesados e classificados (grande, médio, pequeno) no dia em que nascem ou, no máximo, no dia seguinte. Leitão grande é aquele com mais de 2kg ao nascer, médio com cerca de 1,5 kg e pequeno é o leitão com menos de 1kg.

A medicação aos leitões é feita e anotada na ficha própria pela funcionária Sônia.

Após 8 dias de vida, é dada também ração para os leitões. A alimentação dos leitões na maternidade é acompanhada pelo funcionário Oscar, que é responsável por liberar os animais do escamoteador para mamarem e distribuir a ração.

Nem sempre a maternidade está com boa produtividade.

A maioria das falhas são causadas pelos funcionários.

A causa de esmagamento de leitões pode ser por falta de tempo ou poucos funcionários na sala.

Há problemas com temperatura na caixa dos leitões (escamoteador) e de convivência entre os funcionários. Estes querem fazer o trabalho cada um do seu modo.

O treinamento na maternidade foi realizado mas, agora, está parado.

As instalações não são todas adequadas. Cerca de 30% são desaconselhadas ou precisam de reparo ou substituição.

Há falhas no manejo por falta de cuidados. Por exemplo: um funcionário segurava o leitão pela ponta do rabo e, quando o cortava, deixava o animal cair.

O funcionário-chefe ("Polaco") realiza duas vistorias diárias na maternidade e lactação. Nos outros horários, observa o andamento dos demais setores da granja ou fica no escritório conferindo e registrando informações nas planilhas.

Os funcionários são ouvidos e sentem-se à vontade para reclamar e dar sugestões. As sugestões às vezes são aceitas. Exemplo: foi dada uma sugestão para colocar um pedaço de madeira na tampa do escamoteador de modo a deixar uma fresta para a circulação do ar no seu interior e melhorar o conforto térmico dos leitões.