

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA
TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

LEULIS MOTTA MOREIRA

**SISTEMA DE VIDEO MONITORAMENTO E CONTROLE EM UMA
GRANJA DE SUINOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA
2015

LEULIS MOTTA MOREIRA

**SISTEMA DE VIDEO MONITORAMENTO E CONTROLE EM UMA
GRANJA DE SUINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado a disciplina de Trabalho de Diplomação, do curso superior de Tecnologia em Manutenção Industrial, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Orientador: Dr. Marlos Wander Grigoletto

MEDIANEIRA
2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em
Manutenção Industrial



TERMO DE APROVAÇÃO

SISTEMA DE VIDEO MONITORAMENTO E CONTROLE EM UMA GRANJA DE SUINOS

Por

LEULIS MOTTA MOREIRA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 08:20 h do dia 03 de dezembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof. Dr. Marlos Wander Grigoletto
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Orientador)

Prof. M.Sc. Ivair Marchetti
UTFPR – *Campus* Medianeira

Prof. Dr. Carlos Aparecido Fernandes
UTFPR – *Campus* Medianeira

Prof. M.Sc. Paulo Job Brenneisen
UTFPR – *Campus* Medianeira

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, que está presente em todos os momentos de nossas vidas. Agradeço também, à minha família que me incentivou a permanecer no meu objetivo. Também quero agradecer ao professor Dr. Marlos Wander Grigoletto pela atenção e dedicação que me ofereceu durante a realização deste trabalho.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Gráfico do número de animais observado antes e após a implantação do sistema.....	34
--	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Imagem de satélite da Granja Aurora.....	26
FIGURA 02 - Engorda.....	27
FIGURA 03 - Croqui basico do sistema de monitoramento.....	29
FIGURA 04 - Câmeras instaladas para Monitoramento da Granja (a) interna e (b) externa.....	30
FIGURA 05 - Central de gravação e monitoramento.....	30
FIGURA 06 - Gestaçã.....	31
FIGURA 07 - Imagem da creche.....	32
FIGURA 08 - Fábrica de ração.....	32
FIGURA 09 - Maternidade.....	33

LISTA DE SIGLAS

CCD	Charge-Coupled Device
H x V	Horizontal x Vertical
CTP	Cable Twisted Pair
APL	Aluminium Polyethylene Laminated
IP	Ingress Protection
RG	Radio Guide
PVC	Policloreto de Vinila
Hz	Hertz
V	Volt
EPI	Equipamento de Proteção individual
VAC	Tensão alternada

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo

que é belo e moralmente correto.”
Albert Einstein

RESUMO

MOREIRA, Leulis Motta. SISTEMA DE VIDEO MONITORAMENTO E CONTROLE EM UMA GRANJA DE SUINOS. NO. PAGES. 43. Medianeira,2015.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de reduzir as perdas em uma granja de suínos utilizando a ferramenta de vídeo monitoramento. A produção de suínos é muito sensível, existe a perda de animais por furto, por fuga, por briga entre os animais e por esmagamento enquanto filhote. Também foi utilizado o sistema para monitorar e acompanhar a manutenção, e conservação da granja, e controle de uso de EPI,s. Os resultados alcançados demonstraram que o sistema foi importante para mitigar as perdas nesta granja de suínos.

Palavras-chave: Vídeo Monitoramento, Suinocultura, Manutenção de Granja de Suínos.

ABSTRACT

MOREIRA, Leulis Motta. VIDEO MONITORING SYSTEM AND CONTROL IN A pig farm. PAGES 42. Medianeira, 2015.

This work was carried out in order to reduce losses on a swine farm using the video tool monitoring. The pig production is very sensitive, there is the loss of animals for theft, for escape, for a fight between animals and crush while young. It was also used the system to monitor and track the maintenance and conservation of the farm, and control use of PPE, s. The results obtained showed that the system was important to mitigate the losses in this swine farm.

Keywords: Video Surveillance, Swine, Swine Farm Maintenance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 JUSTIFICATIVA	14
3 OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
4.1 SUINOCULTURA	16
4.1.1 Pré parto	17
4.1.2 Gestação	17
4.1.3 Maternidade	18
4.1.4 Creche	18
4.1.5 Engorda	19
4.2 MANUTENÇÃO	19
4.2.1 Tipos de Manutenção	20
4.2.1.1 Manutenção Corretiva não Planejada	20
4.2.1.2 Manutenção Corretiva Planejada	21
4.2.1.3 Manutenção Preventiva	21
4.2.1.4 Manutenção Preditiva	22
4.2.1.5 Manutenção Detectiva	23
4.2.1.6 Engenharia de Manutenção	23
4.2.1.7 Manutenção Estratégica	24
5 MATERIAL E MÉTODOS	26
5.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	26
5.2 PROJETOS DAS CAMERAS	27
5.3 CROQUI	29
6 RESULTADO E DISCUSSÃO	33
7 CONCLUSÃO	36
8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXO I - LISTA DE MATERIAIS	42
ANEXO II - LAYOUT DO SISTEMA DE MONITORAMENTO	43

1 INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira, a exemplo de outras cadeias produtivas do agronegócio, cresceu significativamente, nos últimos quatorze anos. Esse crescimento é notado quando se analisa os vários indicadores econômicos e sociais, como volume de exportações, participação no mercado mundial, número de empregos diretos e indiretos, entre outros. A criação de porcos do passado evoluiu também na técnica e no modelo de coordenação das atividades entre fornecedores de insumos, produtores rurais, agroindústrias, atacado, varejo e consumidores. Passou a ser uma cadeia de produção de suínos, explorando a atividade de forma econômica e competitiva (Revista académica de economia con el Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas ISSN 1696-8352 Nº 71, diciembre 2006).

A cadeia suinícola brasileira avançou muito até chegar ao nível de qualificação que se encontra, desde a produção de animais até as conquistas comerciais alcançadas. Passamos por evoluções significativas, saindo de um animal destinado a produção de carne e banha (pois esta era a demanda mais relevante) para um animal geneticamente preparado para a alta produção de carne e pouca deposição de gordura. Mesmo com um consumo per capita abaixo da média mundial, obtivemos avanços expressivos de produção de carne a partir do século XX, quando ocorreu a abertura comercial que possibilitou o crescimento das exportações nacionais através do incremento de tecnologias no setor, saltando de um crescimento anual de 3,3% para 5,7%, muito acima do crescimento médio mundial, que fica em torno de 2,2% ao ano (EMBRAPA, 2013).

O Brasil representa 10% do volume mundial de carne suína exportada, com lucratividade superior a um bilhão de reais ao ano.

As previsões são para que esse volume salte para 21% de representatividade em 2018/2019 (MAPA, 2012). Hoje somos o 4ª maior produtor de carne suína no mundo (atrás apenas de China, União Européia e EUA). No ano de 2013, a exportação para a Rússia foi retomada, porém talvez a notícia mais relevante tenha sido a abertura do mercado japonês para nossa carne, visto que o país é o maior importador de carne suína do mundo (ABIPECS, 2013).

Para que seja obtidos melhores resultados e aumento da competitividade de mercado, os produtores de suínos em geral possuem como meta atingir a máxima produtividade, minimizar os custos e aumentar constantemente a qualidade final dos seus produtos, atendendo as demandas e cumprindo com os prazos de entrega estabelecidos.

Todos os produtores de suínos, por mais que trabalhem no mesmo segmento, possuem particularidades. Assim sendo, as granjas controlam sua produção de maneira totalmente ajustada e adaptada para sua realidade de trabalho.

Ao entender a cadeia produtiva desde a fabricação da ração, até a entrega do produto final (o suíno), controle dos funcionários, controle no aquecimento de leitões recém nascidos, controle de limpeza (lavagem das baias e gaiolas), controle na farmácia (entrada e saída medicamentos), aplicação de medicamentos (se foi feito no dia certo conforme prontuário), controle na mistura dos medicamentos junto a ração, controle de acidentes (dar assistência o mais rápido possível) e manutenção na fábrica de ração (motores e correias).

2 JUSTIFICATIVA

O trabalho tem por objetivo desenvolver um sistema de vídeo monitoramento que será utilizado para que propicie o aumento da confiabilidade nos sistemas produtivo, controle de produção, análise de falhas ocorridas, e baseados no Programa de Melhoria da Manutenção Produtiva Total (PMMPT) aplicado particularmente na empresa agroindustrial, foco deste estudo.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Projetar, instalar e dimensionar sistema de video monitoramento para controle de produção e manutenção com foco no aumento de produção de uma granja de suínos, localizada na area rural do distrito de aurora do iguaçu, na cidade de São Miguel do Iguaçu.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver sistema de segurança contra invasão de terceiros (roubo);
- Desenvolver sistema de monitoramento para segurança contra fuga de animais;
- Desenvolver sistema de monitoramento para redução de óbito provocado por briga de animais (adultos);
- Desenvolver sistema de monitoramento para redução de óbito de animais por esmagamento (filhotes);
- **Manutenção Produtiva Total**
 - Atuação do sistema para controle de funcionários da operação e manutenção e acompanhamento de O.S.(ordem de serviço);
 - Manutenção – Redução no tempo de ação;
 - Controle de acidentes com funcionários;
 - Redução entre tempo de detecção e atuação nas falhas da produção;
- Projeto elétrico, de lógica, cabeamento e caixas de distribuição;
- Adequação de sistemas convencionais para aplicação em ambiente inóspito (humidade, gases e interpéreis).

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A suinocultura é um ramo agropecuário que gera lucratividade para a economia brasileira, e por isso é viável o monitoramento para o aumento da produtividade.

Os elevados crescimentos dos setores de produção e de abate e processamento da cadeia suinícola podem ser explicados pelo tipo de animais produzidos, pelo manejo sanitário e alimentar usado, pela produtividade alcançada nas granjas tecnificadas, pelo elevado consumo de carne suína in natura, pela maior procura por produtos semi-elaborados e/ou processados pela população e, ainda, pela inserção no mercado internacional, pelos ganhos tecnológicos e pelas alterações nas escalas de produção (GOMES, 2012).

4.1 SUINOCULTURA

A suinocultura é uma das atividades agropecuárias mais difundidas no mundo. No Brasil ela é caracterizada pelo uso intenso de tecnologia em todas as etapas de produção – nutrição, manejo, sanidade, genética, instalações e equipamentos –, o que possibilitou a consolidação do mercado interno e externo.

Pode-se observar durante o estágio que a produção de leitoas segue rigorosas práticas de manejo, pois o máximo desempenho de uma leitoa somente é alcançado quando a preparação delas for bem realizada. O cumprimento sistemático de cada etapa do processo garantirá boa parte do sucesso no desempenho reprodutivo do animal (SHUKURI, et al., 2013).

As taxas de reposição anuais praticadas na suinocultura tecnificada brasileira são da ordem de 35% a 50%, o que resulta numa participação de 17% a 21% de leitoas nos grupos de parição em granjas já estabilizadas. É um fluxo grande e necessário de fêmeas para promover o equilíbrio entre reposição e descarte, o que deve ser rigorosamente planejado e cumprido para manter a manutenção da estabilidade do plantel (SHUKURI, et al., 2013).

4.1.1 Pré parto

O conhecimento e prática de ação correta durante o pré-parto, parto e pós-parto objetiva a produção do maior número de leitões, com peso adequado ao desmame e também a chegada da fêmea ao final da lactação em condições favoráveis para a cobertura, garantindo assim o sucesso da atividade (BORTOLOZZO e WENTZ, 2010).

4.1.2 Gestação

O manejo correto das porcas na gestação é essencial para aumentar o número de leitões desmamados através da maximização da taxa de parto e do número de leitões nascidos vivos. Qualquer problema em um destes dois índices zootécnicos é indicativo de manejo inadequado na gestação (LIMA, 2007).

A nutrição durante a gestação além de influenciar o desenrolar da gestação, o tamanho, o peso e a uniformidade da leitegada, afeta também a produtividade no período da lactação, o intervalo desmama-cio e a longevidade da porca (FONTES, et al., 2010).

DOURMAND e NOBLET, 2011, afirmam que na primeira gestação há a necessidade de ganho de peso entre 36 kg a 40 kg. No segundo terço da gestação o principal objetivo de um programa nutricional é garantir o desenvolvimento corporal das fêmeas em crescimento e a recuperação das condições corporais das matrizes, devido à mobilização na lactação anterior. Nesse período o acompanhamento permanente da condição corporal dos animais é de extrema importância (FLORES, 2013).

O terço final de gestação é o período em que há o maior desenvolvimento fetal e das glândulas mamárias. Obviamente matrizes que crescem mais e que produzem mais leitões apresentam aumento nas exigências nutricionais de proteína, energia e minerais (FONTES, et al., 2010).

Deve ser considerado que o maior fornecimento de energia durante a gestação pode resultar em um menor consumo de ração durante a lactação. Portanto, se faz necessária uma perfeita integração entre essas duas fases, para que seja alcançado

um melhor desempenho reprodutivo das matrizes, e, conseqüentemente, uma maior longevidade das mesmas dentro do plantel reprodutivo (PANZARDI, et al., 2009).

4.1.3 Maternidade

A maternidade compreende o setor onde ocorre a parição. As porcas permanecem desde aproximadamente cinco dias antes da data prevista para o parto até o desmame, que varia de 21 a 28 dias, a critério do produtor. Ao serem transferidas para a maternidade, as porcas eram lavadas com água sob pressão, a fim de reduzir as sujidades e diminuir a contaminação do ambiente onde ocorrerá o parto. A sala das maternidades, ou pelo menos as baias individuais, eram lavadas e desinfetadas logo após o desmame, para o recebimento de outra matriz. Por melhor que seja o ambiente fornecido aos leitões após o parto, nunca será melhor do que aquele oferecido pelo útero da mãe. Na maternidade, portanto, o produtor encontra um verdadeiro desafio para garantir bons resultados na sua atividade (AMARAL, et al., 2006).

A água é o principal alimento fornecido para as porcas, e, na fase de lactação, seu consumo é ainda mais elevado e importante, visto que o leite é composto por aproximadamente 88% de água e a restrição alimentar também pode ser reflexa a restrição hídrica. As necessidades estimadas para porcas em lactação é entre 12 a 40L/dia, chegando em média a 18L/dia (BORTOLOZZO e WENTZ, 2010).

4.1.4 Creche

A creche pode ser considerada como o setor de preparação do leitão para as fases de crescimento e engorda. O desmame é o momento mais crítico da vida do leitão em termos de estresse e mudanças (DALLANORA e MACHADO, 2010), pois os leitões são alocados em um local totalmente diferente do ambiente que a maternidade oferecia. Ocorre a perda do contato com a mãe, não haverá oferecimento de leite, serão agrupados com leitões de outras ninhadas e passaram a consumir unicamente ração. Esses e outros fatos desencadeiam um grande estresse nesses animais, comprometendo seu desenvolvimento.

4.1.5 Engorda

Os elevados crescimentos dos setores de produção e de abate e processamento da cadeia suinícola podem ser explicados pelo tipo de animais produzidos, pelo manejo sanitário e alimentar usado, pela produtividade alcançada nas granjas tecnificadas, pelo elevado consumo de carne suína in natura, pela maior procura por produtos semi-elaborados e/ou processados pela população e, ainda, pela inserção no mercado internacional, pelos ganhos tecnológicos e pelas alterações nas escalas de produção (GOMES, 2012).

Com todos esses processos a manutenção das tecnologias utilizadas, se torna importante para um bom funcionamento dos mesmos.

4.2 MANUTENÇÃO

Manutenção é toda ação realizada em um equipamento, conjunto de peças, componentes, dispositivos, circuitos ou estruturas que se esteja controlando, mantendo ou restaurando, a fim de que o mesmo permaneça em operação ou retorne a função requerida, ou seja, o conjunto de condições de funcionamento para o qual o equipamento foi projetado, fabricado ou instalado. O equipamento deve desempenhar sua função requerida com segurança e eficiência, considerando as condições operativas, econômicas e ambientais (BLACK, 1991).

Para Moubray (2000), a manutenção deve assegurar que os ativos físicos continuem a realizar as atividades que os usuários desejam e necessitam. É a possibilidade de continuar ou manter em estado existente. Assim como Monks (1987) que define a manutenção como uma atividade desenvolvida para manter o equipamento ou outros bens em condições que irão melhor apoiar as metas organizacionais. As decisões de manutenção devem refletir a viabilidade do sistema a longo prazo.

Tavares (1999) define manutenção como toda e qualquer ação necessária para que um item (equipamento, obra ou instalação) seja conservado ou restaurado, de modo a permanecer operando de acordo com as condições especificadas. Diminuindo as paradas de produção decorrentes de falha ou anormalidade de desempenho, que

segundo Kardec e Nascif (1999), se faz necessária porque mantém os equipamentos em ótimo estado de conservação e evita os custos decorrentes de paradas da produção por falha nos equipamentos.

4.2.1 Tipos de Manutenção

Algumas práticas básicas definem os tipos principais de manutenção que são: (KARDEC e NASCIF, 1999)

- Manutenção Corretiva não-Planejada;
- Manutenção Corretiva Planejada;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Detectiva;
- Engenharia de Manutenção.

4.2.1.1 Manutenção Corretiva não Planejada

Ao atuar em um equipamento que apresenta um defeito ou um desempenho diferente do esperado, estamos fazendo manutenção corretiva. Assim, a manutenção corretiva não é necessariamente, a manutenção de emergência.

Convém observar que existem duas condições específicas que levam à manutenção corretiva (KARDEC e NASCIF, 1999):

- Desempenho deficiente apontado pelo acompanhamento das variáveis operacionais;
- Ocorrência da falha.

Manutenção corretiva caracteriza-se pela atuação em fato já ocorrido, seja este uma falha ou um desempenho menor do que o esperado. Não há tempo para preparação do serviço. Infelizmente, ainda é mais praticada do que deveria (KARDEC e NASCIF, 1999). Concordando com a definição anterior, Mirshawka (1991) define a manutenção corretiva como uma atitude de reação aos eventos mais ou menos aleatórios e que se aplica após a avaria. O autor ressalta ainda que ao aplicar somente a manutenção corretiva, os custos aumentam de forma brutal à medida que os equipamentos ou aparelhos envelhecem.

4.2.1.2 Manutenção Corretiva Planejada

A Manutenção Corretiva Planejada é a correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função de acompanhamento preditivo ou pela decisão de operar até a quebra. Um trabalho planejado é sempre mais barato, mais rápido e mais seguro do que um trabalho não planejado. E será sempre de melhor qualidade (KARDEC e NASCIF, 1999).

A adoção de uma política de manutenção corretiva planejada pode advir de vários fatores (KARDEC e NASCIF, 1999):

- Possibilidade de compartilhar a necessidade da intervenção com os interesses da produção;
- Aspectos relacionados com a segurança. A falha não provoca qualquer situação de risco para o pessoal ou para a instalação;
- Melhor planejamento de serviços;
- Garantia de existência de sobressalentes, equipamentos e ferramental;
- Existência de recursos humanos com a tecnologia necessária para a execução dos serviços e em quantidade suficiente, que podem, inclusive, ser buscados externamente à organização.

4.2.1.3 Manutenção Preventiva

Kardec e Nascif (1999) tratam a manutenção preventiva como uma atuação realizada que visa reduzir ou evitar, tanto a falha quanto a queda de desempenho, obedecendo a um plano estratégico previamente elaborado, e baseado em intervalos de tempo definidos. Ratificando a definição anterior, Mirshawka (1991) define manutenção preventiva como sendo a ação efetuada segundo critérios predeterminados, com a intenção de se reduzir a probabilidade de falha de um bem.

Nela a intervenção é feita em intervalos fixos, baseada em uma expectativa de vida mínima dos componentes. Estes intervalos são freqüentemente determinados pela estatística e pela teoria da Probabilidade.

A manutenção preventiva será mais conveniente quanto maior for a simplicidade na reposição; quanto mais altos forem os custos de falhas; quanto mais

as falhas prejudicarem a produção e quanto maiores forem as implicações das falhas na segurança das pessoas e no sistema operacional (KARDEC e NASCIF, 1999).

Para Black (1991), a manutenção preventiva é uma tarefa que projeta e aumenta a confiabilidade do equipamento. Sua programação deve ser designada ao engenheiro de produção, mantendo um alto nível de flexibilidade em blocos de tempo ou nos finais de semana, para não interferir na produtividade da empresa. O autor comenta alguns inconvenientes que podem surgir caso não haja uma manutenção preventiva eficiente, tais como:

- Perder tempo da produção devido a quebras de equipamento;
- Redução da vida útil do equipamento;
- Acidentes relacionados com segurança devido ao mau funcionamento do equipamento;
- Variação da qualidade do produto.

Conforme Black (1991), um programa cuidadosamente projetado e propriamente integrado requer uma atitude administrativa positiva, que irá estabelecer um programa de sucesso com benefícios a longo prazo, tais como:

- O operador terá maior conhecimento de seu equipamento, sua operação e funcionamento, tendo maior responsabilidade pelo mesmo;
- Os processos estarão controlados por registros de máquinas e ferramentas da Manutenção Preventiva, melhorando sua qualidade;
- A qualidade, flexibilidade, segurança, confiabilidade e capacidade de produção são melhoradas;
- Equipamento confiável permite a redução do estoque.

Em contra partida ao longo da vida útil do equipamento não pode ser descartada a ocorrência de falha entre duas intervenções preventivas, o que implica em uma ação corretiva (KARDEC e NASCIF, 1999 p.40).

4.2.1.4 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva visa realizar manutenção somente quando as instalações precisarem dela. Essa manutenção pode incluir monitoramentos contínuos que serviriam de base para uma eventual programação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Neste tipo de manutenção, há a necessidade do comprometimento dos operadores, que serão os responsáveis pelo monitoramento do desempenho do equipamento, e é baseado nas informações do operador que será dado o sinal para a necessidade de uma intervenção.

Assim, Kardec e Nascif (1999) afirmam que a manutenção preditiva é feita pelo acompanhamento das funções do equipamento, sendo esta a primeira grande quebra de paradigma na manutenção. Com esse acompanhamento é possível prever as condições dos equipamentos e assim decidir o período correto para a realização de uma manutenção corretiva planejada.

4.2.1.5 Manutenção Detectiva

Esse conceito surgiu com as inovações produtivas realizadas pelos japoneses. Sua idéia está baseada no princípio de que os erros humanos são inevitáveis até certo grau, e que antes da falha, dispositivos alertem uma operação incorreta. Esses dispositivos incorporados ao sistema são chamados Poka-yoke, que podem ser sensores, interruptores, gabaritos, contadores digitais, listas de verificação, etc (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Segundo Kardec e Nascif (1999), a manutenção detectiva é a atuação feita com sistemas de proteção para detectar falhas ocultas ou não perceptíveis. Sistemas projetados para atuar automaticamente na iminência de desvios que possam comprometer as máquinas ou a produção.

4.2.1.6 Engenharia de Manutenção.

Kardec e Nascif (1999) definem engenharia de manutenção como um processo de mudança cultural, onde é preciso deixar de ficar consertando continuamente, tentar alterar situações de mau desempenho e melhorar padrões e sistemática. Nesta técnica desenvolvem-se métodos de manutenção baseados em técnicas usadas em empresas de Primeiro Mundo, visando aumentar a competitividade.

Contrariando Kardec e Nascif (1999), Black (1991) defende que copiar técnicas de outras empresas não é uma boa estratégia. Este menciona que a empresa deve

fazer pesquisas e desenvolver tecnologia de manufatura, considerando desde o projeto até a seleção do equipamento a ser comprado.

4.2.1.7 Manutenção Estratégica

Kardec e Nascif (1999) mencionam que a manutenção, para ser estratégica, precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização e que a manutenção deve se tornar eficaz, ao invés de ser apenas eficiente. A estratégia atual é fazer com que o trabalho dos funcionários da manutenção se restrinja a programações, e não mais a reparos emergenciais, que o equipamento não pare durante um processo, que ele pare apenas nas programações, e nesse intervalo de tempo ele opere em perfeitas condições.

Mirshawka (1991) defende ainda que a produtividade de 365 dias ao ano somente ocorrerá em máquinas onde a atividade direta do homem da produção, no conceito atual, praticamente será nula. A produção não será mais dependente do operador. A alta produção igual à alta produtividade será fruto da competência de toda uma corrente do processo produtivo, que se inicia na idéia do produto e dos meios de fabricação e termina nas necessidades de parada para manutenção.

Takahashi (1993) comenta que a inovação simplificou os processos de manufatura, aprimorou o projeto e a qualidade de produção e diminuiu o nível de especialização necessário às operações ainda executadas manualmente. O autor afirma ainda que com essa mesma inovação, as máquinas e equipamentos tornaram-se mais avançados, aumentando o número de peças, dificultando a eficiência das manutenções corretivas e a prevenção de avarias. Sendo assim, é imprescindível garantir não apenas que as peças sejam projetadas garantindo confiabilidade, mas também que os métodos de manutenção acompanhem essa evolução.

A sistematização de todas as linhas de uma fábrica é um desafio para a indústria de processamento mecânico e montagem, entretanto os resultados desse tipo de sistematização são extraordinários, especialmente no que se refere à redução de custos. Assim as atividades de Manutenção são essenciais para manter essa sistematização (TOYODA apud TAKAHASHI, 1993).

Dentre as importantes mudanças nos processos de produção, está à necessidade de garantir sustentabilidade aos empreendimentos. Isso faz prever

mudanças na gestão empresarial para adequar-se a um novo modelo, com a inserção dos conceitos de Produção Limpa, Mais Limpa, Enxuta e Manutenção Produtiva Total (MPT).

Segundo TOMAZELA (1999), produzir mais com qualidade e menor custo, preservando a qualidade de vida, adquirindo competitividade e desenvolvimento socioeconômico são os grandes desafios da atualidade. Tais desafios só podem ser superados mediante o registro, análise e conhecimento de todas as etapas do processo produtivo.

TOMAZELA et al. (2002) afirmam que a aplicação da Manutenção Produtiva Total (MPT) aliada à Administração Limpa e Enxuta (ALE) ocasionam a redução dos impactos ambientais e a melhoria da produtividade.

Conforme a ABNT (1971) define manutenção como ações necessárias para que determinado item seja conservado ou restaurado de modo a permanecer em uma condição específica.

Os autores FLEMING & FRANÇA (1997) e RIIS et al. (1997) entendem que a Manutenção Produtiva Total (MPT) visa a maximizar a eficiência geral dos equipamentos e a eliminação dos desperdícios de produção, preservando e prolongando o período de vida entre falhas e da vida total dos sistemas.

GERAGHERTY (2000), a visão moderna da manutenção está voltada para preservar as funções dos bens físicos com o propósito de assegurar que as máquinas sejam capazes de realizar o que os usuários desejam, quando eles querem que elas assim o façam.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na Granja Aurora conforme Figura 1, localizada na comunidade Aurora do Iguaçu na cidade de São Miguel do Iguaçu, estado do Paraná. Coordenadas Latitude 25.3766° Oeste e Longitude 54,1589 Sul, altitude de 349 metros. Na Figura 1 é possível ver uma imagem obtida no Google da granja.



Figura 1. Imagem de satélite da Granja Aurora
Fonte: Google, 2015.

A propriedade possui uma área total de 40.000 m² sendo que 16.000m² são de área construída da Granja, formada por 25 barracões de criação, 1 depósito, 1 escritório de controle.

A granja possui capacidade de receber até 25.000 suínos, conta com 30 funcionários, e atua em regime de integração com uma cooperativa local.



Figura 2. Setor de engorda
Fonte: Autoria própria.

Na figura 2 apresenta as condições inóspitas para um sistema eletrônico de vídeo monitoramento, existem nesse ambiente gases, fuligem, poeira, umidade que provocam dano a esse sistema.

5.2 PROJETOS DAS CAMERAS

Inicialmente será feito um levantamento do local para especificar os pontos de instalação, altura, local e posição. Especificando assim a distância, o ângulo de abertura de cada câmera para o que se quer monitorar. Com isso dimensionar cada câmera para cada caso, a quantidade de câmeras e o gravador digital.

Foi feito o levantamento do cabeamento, tipo de cabo, tipo de caixa para abrigo de central de distribuição, como chegaria a cada ponto de distribuição, definição da parte aérea ou a parte de tubulação pelo chão, distância de cada centro de distribuição em relação ao centro de monitoramento e gravação. Dimensionamento das fontes para cada centro de distribuição, proteções (aterramento e protetor contra surto de corrente). No caso cada centro de distribuição possuía uma rede elétrica próxima, no qual a foi feita a ligação das fontes de energia para câmeras.

Foram utilizadas 46 câmeras tipo infra vermelho, sendo 36 do tipo infra vermelho com lente 1/3 CCD 6mm ângulo de visão (H x V) 42° x 33° IP 66 e 10 do tipo infra vermelho com lente 1/3 CCD 3.6mm e ângulo de visão (H x V) 65° x 53° IP 66, ambas da marca KND.

Foram utilizados aproximadamente 1000 m de cabo telefônico CTP – APL 50X10 PARES para uso externo e aéreo, esse cabo possui condutores de cobre eletrolítico nu, isolados com polietileno de alta densidade, pares binados e agrupados blindados com fita APL longitudinal e cobertura externa com polietileno de baixa densidade na cor preta de acordo com a NBR 9124/Norma aplicável SDT 235-320-701. Sua resistência elétrica máxima individual do condutor C.C. a 20 graus Celsius é de 94 OHMS/KILÔMETRO.

Em conjunto foi usado 600m de cabo bipolar RG-59 67% de malha esse cabo possui características: condutor central de aço cobreado, dielétrico de polietileno expandido, primeira blindagem de fita aluminizada + poliéster aderida ao dielétrico, segunda blindagem em trança de liga de alumínio, e capa de PVC não propagante à chama. Mais um elemento agregado a capa com dois fios de cobre com bitola de 2 X 0.40mm.

O sinal de vídeo de cada câmera foi levado até uma central de distribuição via cabo bipolar RG – 59 67%, deste ponto em diante foi utilizando o cabo CTP – APL até a central de monitoramento e gravação, utilizando balun passivo que possibilita a conversão de cabo coaxial para par trançado, facilitando e reduzindo os custos de instalação, pois o mesmo possui 10 pares de fio em seu interior diminuindo assim a quantidade de cabos individuais para cada câmera.

A alimentação das câmeras foi realizada com fontes de tensão de Entrada: 90 a 260 VAC, 50/60 Hz, tensão saída 12 V +/- 10% tolerância e corrente de saída 10 amperes em cada ponto de distribuição que alimentará de seis a dez câmeras, os 12V

necessários para cada câmera foi levado por cabo bipolar agregado a capa do cabo RG – 59.

Foram utilizados 03 gravadores digitais para 16 câmeras cada um, com capacidade para gravar e monitorar, capacidade de armazenar imagens por até 30 dias. Esses gravadores ficaram localizados junto ao escritório da granja, onde é realizado o monitoramento com uma televisão de 50”.

5.3 CROQUI

O sistema de vídeo monitoramento apresenta câmeras em todos os barracões (interno externo) e o controle é realizado no escritório, onde se localiza a central de monitoramento.

GRANJA

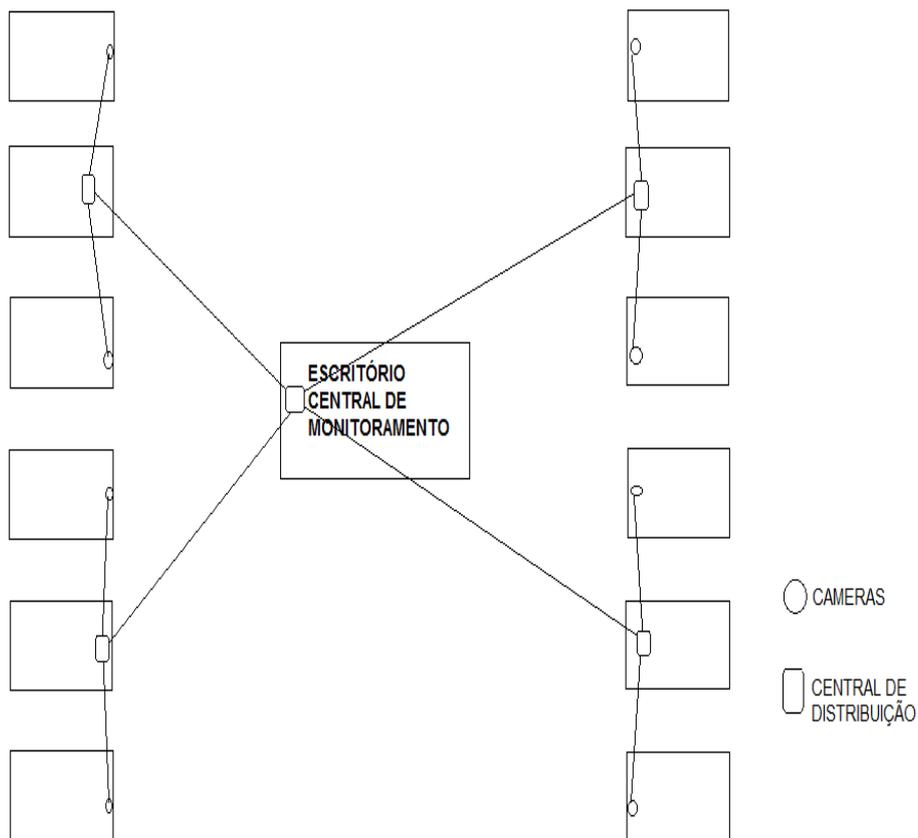


Figura 3. Croqui basico do sistema de monitoramento
Autor: Autoria própria.

Na Figura 3 são apresentadas os dois tipos de instalação de câmeras, (a) camera para uso interno e (b) camera para uso externo.



Figura 4. Câmeras instaladas para Monitoramento da Granja (a) interna e (b) externa.

Fonte: Autoria própria.

As gravações são armazenadas por um período de 30 dias com possibilidade de backup, em gravadores digitais na central de monitoramento conforme figura 5.



Figura 5. Central de gravação e monitoramento.

Fonte: Autoria própria.

No setor da gestação conforme figura 6, é onde as leitoas são inseminadas e ficam durante o período da gestação.



Figura 6. Gestação
Fonte: Autoria própria.

Após o desmame o leitões são manejados para a creche conforme figura 7, e ficam um período para depois serem transferidos para o setor de engorda.



Figura 7. Imagem da Creche.
Fonte: Autoria própria.

Na figura 8 é onde se localiza a fábrica de ração onde é feito o monitoramento para que não haja desperdício e acidentes.



Figura 8. Fábrica de ração
Fonte: Autoria própria.

O setor da maternidade, conforme figura 9 é onde acontece a parição e se monitora para não haver perdas durante o parto e o período de desmame.



Figura 9. Maternidade
Fonte: Autoria própria.

6 RESULTADO E DISCUSSÃO

Em relação a segurança da granja, após a implantação do sistema de monitoramento ocorreu apenas uma tentativa de invasão da propriedade e que observado pelo sistema de videomonitoramento e a rápida intervenção dos colaboradores da Granja causaram a fuga do elemento.

As fugas de animais não resultaram em estravio de rebanho, 5 animais foram detectados fora de suas baias e reconduzidos para suas áreas.

Um problema que é observado na criação de suínos é a morte por esmagamento dos filhotes pelas matrizes, no gráfico 1 podemos verificar que antes do sistema ser implantado ocorreu 12 óbitos no período de 90 dias, e após a implantação do sistema no mesmo período de 90 dias ocorreram apenas 2 óbitos,

estes óbitos ocorreu no período noturno, pois a câmera não tem atuação eficiente neste horário, devido à falta de luz, e o sistema de visão noturna por infravermelho não apresentar resultado satisfatório devido a captação da poeira suspensa no ar prejudicando a visualização da granja.

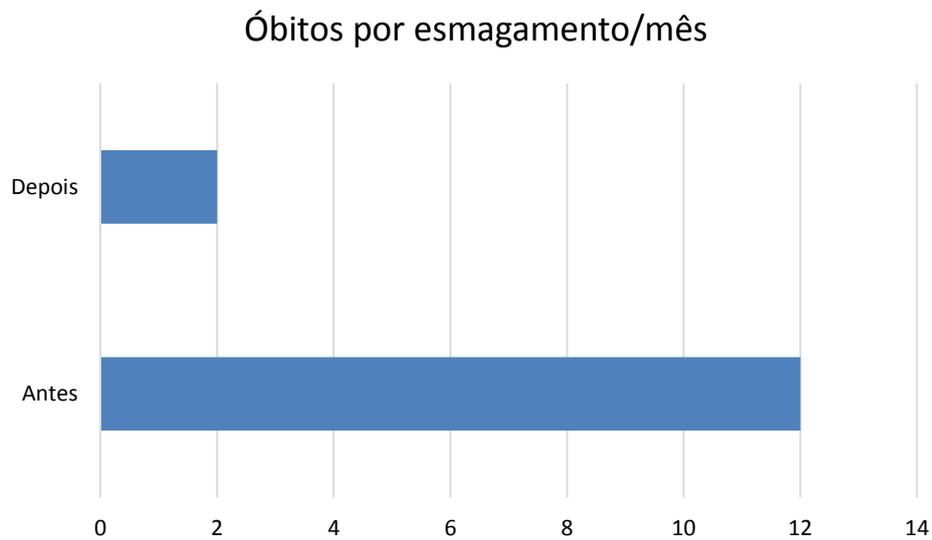


Gráfico 1 – Gráfico do número de animais observado antes e após a implantação do sistema.

Na tabela 1 é apresentado o número de ocorrências observada no período de 90 dias antes e 90 dias depois da implantação do sistema de monitoramento. O número de ocorrência foram muito próximas, porém ao observar o número de carcaças danificadas pelas brigas é visto que 76,2% das brigas antes do sistema de monitoramento ser implantada resultava na perda da carcaça, e após esta perda caiu para 31,6%.

Esta redução no número de carcaças danificadas foi resultado da rápida interferência da equipe de colaboradores que puderam identificar rapidamente a ocorrência e até princípio de ocorrência, e agilizar a intervenção para garantia a qualidade das carcaças dos suínos.

Tabela 1 – Números de ocorrência entre suínos adultos antes e após a implantação do sistema de monitoramento.

	Antes	Depois
Brigas entre suínos adulto	21	19
Carcças danificas por brigas	16	6
Porcentagem	76,2%	31,6%

Com o monitoramento espero diminuir o tempo de ação da manutenção, acompanhar O.S., diminuir perdas durante a inseminação artificial, durante o parto das matrizes, aumentar o peso do suíno no final do processo de produção.

Em relação ao tempo de detecção e realização de manutenção não foram possíveis realizar medições, porém, ocorreu apontamentos pelo gestor da granja, que a detecção de problemas se tornou muito mais rápida com o sistema de monitoramento, e que o tempo de execução da manutenção reduziu sensivelmente, porém sem poder determinar exatamente qual foi este ganho uma vez que as características das manutenções são distintas.

Conforme o gestor da granja também foi observado um melhor manejo da granja com redução de desperdício de insumos (ração, água e energia elétrica) considerando que o sistema de videomonitoramento permite a detecção destas ocorrências quase que instantaneamente.

Em relação ao cumprimento das normas de segurança do trabalho, após a conscientização dos funcionários que estaria a partir daquela data sendo monitorados em suas atividades, observou-se que não ocorreram mais atividades que exigiam o uso do EPI sem a utilização dos mesmos.

A construção do sistema também levou a observação que não se poderia aplicar um sistema de vigilância monitorada convencional, uma vez que o ambiente de uma granja de suíno apresenta uma atmosfera agressiva para componentes eletrônicos, neste contexto foram necessários o desenvolvimento de soluções para evitar a corrosão dos conectores (fita de auto fusão), plano de manutenção das câmeras, e controle de acesso ao cabeamento para evitar rupturas (alças pré-formadas).

Pode-se melhorar o sistema aumentando a qualidade da imagem gerada no período noturno onde não se tem exatidão nas imagens geradas, criar junto a esse sistema um sistema de alarme em conjunto com avisos sonoros e um sistema elétrico sem interrupção adequado a um sistema de video monitoramento.

7 CONCLUSÃO

A realização deste trabalho somente foi possível ao conhecimento adquirido durante o curso de Tecnologia em Manutenção Industrial, com foco em produção e manutenção.

Toda a tecnologia já existia disponível, porém não havia experimento para a aplicação da mesma em um ambiente com atmosfera agressiva (poeira, umidade, calor, ureia e outros produtos químicos).

Os resultados alcançados demonstram que um monitoramento por sistema de vídeo vigilância auxilia a produção de suínos em sistema intensivo, reduzindo as perdas com óbito e fuga de animais.

Observou-se também que os colaboradores da produção e da manutenção passaram a ter uma postura diferenciada em relação aos cuidados com os animais e com os equipamentos, reduzindo o tempo de atendimento das ocorrências e também melhorando o uso de EPI's.

A índice de manutenção também foi menor após o uso dos sistema de vídeo vigilância.

E finalmente a possibilidade de experimentar a atuação profissional foi muito importante para correlacionar a teoria com a prática.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPECS. Os Principais Destinos da Carne Suína Brasileira. Associação brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. São Paulo . SP. 2013. Disponível em: www.abipecs.org.br Acesso em: 05 out. 2015.

ABIPECS. Produção Mundial de Carne Suína. Associação brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. São Paulo . SP. 2013. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mundial/producao-2.html> Acesso em: 09 dez. 2015.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. P-TB-66, Terminologia de máquinas agrícolas. São Paulo, 1971. 12 p.

AMARAL, A.L do; KLEIN, C.S.; PAIVA, D.P. de; MARTINS, F.M.; LIMA, G.J.M.M. de; KICH, J.D.; ZANELLA, J.R.C.; FÁVERO, J.A.; LUDKE, J.V.; BORDIN, L.C.; MIELE, M.; HIGARASHI, M.M.; MORÉS, N.; DALLA COSTA, O.A.; OLIVEIRA, P.A.V. de; SILVEIRA, P.R.S da; BERTOL, T.M.; SILVA, V.S. Boas Práticas de produção de suínos. Circular Técnico: Embrapa Suínos e Aves. Concórdia. SC. n.50. 2006

BLACK, J. T. O projeto da fábrica com futuro; Trad. Gustavo Kanninberg. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

BORTOLOZZO, F.P; WENTZ, I. A fêmea suína em lactação. Suinocultura em ação. ed.05. Gráfica da UFRGS, Porto Alegre. RS. 2010. p.24;170.

DALLANORA, D.; MACHADO, I.P. Manual de manejo em maternidade e creche. In. ALFIERI, A.F.; BARRY, A.F.; ALFIERI, A.A.; SILVA, C.A.; DALLANORA, D.; ZOTTI, E.; ALBERTON, G.C.; RODRIGUES, I.M.T.C.; MACHADO, I.P.; GRIESSLER, K.;

MORES, M.A.Z.; DITTRICH, R.F.; STARKL, V. Tópicos em Sanidade e Manejo de Suínos. Campinas:Sanphar. Sorocaba:Curuca Consciência Ecológica. 2010. p.276; 278

DOURMAND, J.Y; NOBLET, J. Protein, Energy and Mineral Requeriments of Sows – III Simpósio Internacional de Exigências Nutricionais de Aves e Suínos, 2010.

EMBRAPA. A suinocultura no Brasil. Central de Inteligência em Aves e Suínos. Concórdia. SC: Embrapa- CNPSA, 2013. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=19 Acesso em: 05 out. 2015

FLEMING, P.V.; FRANÇA, S.R.R.O. Considerações sobre a implementação conjunta de TPM e MCC na indústria de processos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO, 12., 1997, São Paulo. 53 p.

FLORES, A. G. Manejo alimentar em porcas desde o desmame à cobrição. Alimentação da porca. 02 jan. 2013. Disponível em: http://www.3tres3.com.pt/alimentacao_porca/manejo-alimentar-em-porcas-desde-o-desmame-a-cobric%C3%A3o_6428/ Acesso em: 12 out. 2015.

FONTES, D. O; SOUZA, L. P. O; SALUM, G. M. Como Alimentar Porcas Que Desmamam 30 Leitões Por Ano. S.O.S Suínos. 03 fev.2010 n. 70. Disponível em: <http://www.sossuinos.com.br/Tecnicos/info70.htm> Acesso em: 12 out. 2015.

GERAGHETY, T. Obtendo efetividade do custo de manutenção através da integração das técnicas de monitoramento de condição RCM e TPM. Tradução de:

SIQUEIRA, K.T. Disponível em: <www.confabilidade.com.br>. Acesso em: 01 de julho de 2015.

KARDEC, A; NASCIF, J. Manutenção: Função Estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999

LIMA, G. J. M. M. Como Manejar uma Fêmea Hiperprolífica e Alimentar os seus Leitões. 2007. p.32: 29-36. Disponível em: http://www.suinotec.com.br/arquivos_edicao/II_SINSUI2007_04_G_Lima.pdf. Acesso em: 12 out. 2015.

MAPA. Suínos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília. DF, 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos> Acesso em: 05 out. 2015.

MIRSHAWKA, V. Manutenção Preditiva: caminho para zero defeitos. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

MOUBRAY, J. RCM II: manutenção centrada em confiabilidade. Grã Bretanha: Biddles Ltda. 2000. Edição Brasileira.

PANZARDI, A; MARQUES, B. M. F. P. P; HEIM, G; BORTOLOZZO, F. P; WENTZ, I. Fatores que influenciam o peso do leitão ao nascimento. Acta Scientiae Veterinariae. ed.37. 2009. p49-60.

RIIS, J.O.; LUXHOJ, J.T.; THORSTEINSSON, U. A situational maintenance model. International Journal of Quality & Reliability Manager, v.14, n.4, p.349-366, 1997.

SHUKURI, G.; DALLANORA, D.; MACHADO, G.; BOTTIN, J.; ANRAIN, M.; FURTADO, M.; GOURNET, R.; FUJITA, S.; BIERHALS, T. Manejo de Reposição de Fêmeas. Manual da DB Genética Suína .ed. 2. Patos de Minas. MG. 2013. 2013.p.5-6

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2002.

TAKAHASHI, Y; OSADA, T. TPM/MPT: manutenção produtiva total. São Paulo: Instituto IMAM, 1993.

TAVARES, L. Administração moderna da manutenção. Rio de Janeiro: Novo Polo, 1999.

TOMAZELA, M. Produção enxuta e produção limpa: uma combinação para a competitividade. 1999. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

TOMAZELA, M.; DANIEL, L.A.; VENDRAMETO, O.; FERREIRA, J.C. Produção enxuta e produção limpa - uma combinação para a competitividade. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002, Salvador. Anais... Salvador: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2002. 1 CD-ROM.

Sites Consultados:

<http://www.cabocoaxial.com>

http://www.cabletech.com.br/download/rge59_67_2x26awg.pdf

http://www.intelbras.com.br/sites/default/files/downloads/lamina_xbp301_xbp401_xbp402_01-14_site.pdf

<http://www.campmat.com.br/produto/cabo-telefonico-ctp-apl.html>

http://www.telcon.com.br/Telcon/Upload/Produtos/Telecomunicacoes/08699__ctp_tel.pdf

http://www.dicomp.com.br/produto/10018/fonte_12v_12a_chaveada_cftv_fc1212a

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=79946>

<http://www.intelbras.com.br/residencial/monitoramento/gravadores-digitais-de-video-dvr/vd-3116>

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/rgg.htm>

ANEXO I - LISTA DE MATERIAIS

Item	Qtidade	Unidade	DESCRIÇÃO	VLR.UNIT R\$	VLR.TOTAL R\$
1	06	Peça	Fonte 12V 10A*	165,00	990,00
2	36	Peça	Cameras tipo infra lente 6mm	323,00	11.628,00
3	10	Peça	Cameras tipo infra lente 3.6mm	289,00	2.890,00
4	46	Par	Pares de balun passivo	38,00	1.748,00
5	1000	Metro	Cabo CTP-APL 50x10	6,26	6.260,00
6	600	Metro	Cabo bipolar RG – 59 67% malha	1,15	690,00
7	06	Peça	Caixa hermetica	36,00	216,00
8	46	Peça	Conectores BNC	4,50	207,00
9	46	Peça	Conectores P10	2,00	92,00
10	100	Metro	Cabo paralelo 2X2.5mm	2,85	285,00
11	03	Peça	Gravadores digitais p/ 16 cameras	2.999,90	8.999,70
12	01	Peça	Televisor de LCD de 50”	CLIENTE JÁ POSSUI	
				TOTAL R\$	34.005,70

ANEXO II – LAYOUT DO SISTEMA DE MONITORAMENTO

