FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO DE NEGÓCIOS DE SERGIPE – FANESE

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BRUNA RAFAELE DE SOUZA BARROS

ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO ATRAVÉS DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PELA NORMA ISO 9001: Um Estudo de Caso

Aracaju – Sergipe

2009.2

BRUNA RAFAELE DE SOUZA BARROS

ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO ATRAVÉS DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PELA NORMA ISO 9001: Um Estudo de Caso

Aracaju – Sergipe

2009.2

FICHA CATALOGRÁFICA

Barros, Bruna Rafaele de Souza
Análise do planejamento e controle da manutenção através dos critérios estabelecidos pela norma ISO 9001: um estudo de caso / Bruna Rafaele de Souza Barros. – 2009.
41f.: il.

Monografia (graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, 2009.
Orientação: MSc. Mário Celso Neves de Andrade.

1 Planejamento e controle da manutenção.
2 Norma ISO 9001 3. Eficiência I. Título

CDU 658.58

BRUNA RAFAELE DE SOUZA BARROS

ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO ATRAVÉS DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PELA NORMA ISO 9001: Um Estudo de Caso

Monografia apresentada à Coordenação de Engenharia de Produção da FANESE, como requisito exigido para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. MSc. Mário Celso Neves de Andrade.
Coordenador: Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas

Aracaju – Sergipe
2009.2

BRUNA RAFAELE DE SOUZA BARROS

ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO ATRAVÉS DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PELA NORMA ISO 9001: Um Estudo de Caso

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2009.2

_____

Prof. MSc. Mário Celso Neves de Andrade

_____

Prof. MSc. Helenice Leite Garcia

_____

Prof. Kleber Souza de Andrade

Aprovado (a) com média:_____

Aracaju (SE), ____de_____2009

Dedico este trabalho a Maria Bernadete, minha querida Avó que sempre me deu forças e me incentivou a chegar aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e aos Arcanjos por me guiar sempre, pela força que me trouxe até aqui, para realizar esse trabalho com dedicação e por ter todo o apoio que consegui.

A meu marido e meu filho que foram compreensivos nos momentos que estive ausente e por me incentivarem sempre a continuar.

Aos meus pais por acreditarem em mim e especialmente a minha mãe por, nesse último período, ter se dedicado a me ajudar incansavelmente.

Ao meu querido sogro que me ajudou muito em vida e ainda continua me ajudando, sempre acreditou que eu seria capaz de chegar onde cheguei.

Aos meus amigos que torcem por mim, que me escutaram quando precisei falar, que falaram quando precisei ouvir, me dando bons conselhos, em especial a Ronaldo S. Maia, Genelva Mª Frutuoso Maia, e seus filhos Izabella e Bruce.

Aos meus queridos amigos, Tatiane, Marcos, Leandro e Gilton, que tive o privilégio de trabalhar no período de estágio e que tiveram toda a paciência e presteza em me ajudar nesse trabalho.

Aos Fratres e Sorores da Ordem Rosacruz por torcerem por mim e especialmente a Soror Ana Maria R. C. Lucena por ter me ajudado com o português e ao Frater Manuel M. Torres pelo apoio psicológico dado em todos os momentos que precisei.

Aos colegas que já se formaram, aos que estão formando e aos que vão se formar, agradeço pelos momentos felizes que passamos enquanto lutávamos por nossa vitória.

A meu orientador por ter tido paciência com tantas dúvidas que surgem no decorrer do trabalho.

A todo o corpo docente da Fanese por ter trilhado esse caminho, que teve momentos alegres e difíceis.

Todos vocês fizeram parte dessa conquista, onde cada um foi uma estrela que iluminou meu caminho. Obrigada!

RESUMO

Este trabalho apresenta como titulo “Análise do Planejamento e Controle da Manutenção através dos critérios estabelecidos pela norma ISO 9001” e tem por finalidade avaliar a influência da manutenção no processo produtivo. Através de um estudo de caso feito na empresa Mabel tornou-se possível avaliar quais procedimentos foram tomados pelo setor para se adequar a esta norma. Com o controle e monitoramento efetuados a partir do sistema informatizado e das planilhas eletrônicas, adequados a norma ISO 9001, o setor de PCM passou a obter dados com os quais foram possíveis identificar os principais problemas que causam as paradas nas linhas de produção de biscoitos. Com isso, o PCM passou a planejar as manutenções corretivas destas linhas. As análises dos resultados, obtidos a partir dos registros mantidos para prover evidências de não conformidade como estabelece a norma, possibilitaram identificar as falhas da manutenção garantindo assim a qualidade do serviço de manutenção e, consequentemente, a qualidade do produto final.

Palavras-chave: Planejamento e Controle da Manutenção. Norma ISO 9001. Eficiência.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Hierarquia industrial - primeira geração da manutenção 21
Figura 2 – Hierarquia industrial - segunda geração da manutenção.....22
Figura 3 – O *iceberg* da falha 22
Figura 4 – Melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.....27
Figura 5 – Ciclo PDCA 28
Figura 6 – Tela do sistema informatizado – Ordem de Manutenção.....34
Figura 7 – Manutenção de uma das empacotadeiras verticais da linha de produção de biscoitos 35
Figura 8 – Planilha de eficiência com demonstrativos das paradas 37
Figura 9 – Relatório diário do Planejamento e Controle da Produção 38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico da evolução de eficiência das linhas de biscoitos.....36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise das ações tomadas pelo setor de PCM através dos itens estabelecidos pela NBR ISO 9001 32

SUMÁRIO

RESUMO.....

LISTAS DE FIGURAS .....

LISTA DE GRÁFICOS .....

LISTA DE QUADROS.....

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 Objetivos 12
1.1.1 Objetivos gerais.....12
1.1.2 Objetivos específicos.....12
1.2 Caracterização da empresa 13
1.3 Justificativa.....14

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 16
2.1 Importância da Manutenção para a Indústria.....16
2.2 Métodos de Manutenção.....17
2.2.1 Manutenção corretiva.....17
2.2.2 Manutenção preventiva.....18
2.2.3 Manutenção preditiva.....19
2.2.4 Manutenção autônoma.....19
2.2.5 Melhoria dos equipamentos 20
2.3 PCM – Planejamento e Controle da Manutenção.....21
2.4 Norma ISO 9001 24

3 METODOLOGIA.....29

4 ANÁLISE DE RESULTADOS 32

5 CONCLUSÃO.....39

REFERÊNCIAS.....41

1 INTRODUÇÃO

O ser humano tem, entre suas inúmeras habilidades, algumas especiais, como a capacidade de inventar e de construir equipamentos. Mas somente isso não garante uma vida útil infinita destes. É preciso manter os equipamentos funcionando, e é para isso que existe a manutenção.

A manutenção surgiu na década de 30, a partir da necessidade de manter os equipamentos funcionando. Assim, a manutenção se restringia a fazer pequenos reparos, lubrificações e limpeza. Logo após a segunda guerra mundial, começou a preocupação em prevenir as falhas, já que a disponibilidade e a confiabilidade foram percebidas como importantes fatores para aumentar a produtividade. Mas foi somente a partir da década de 70 que a qualidade passou a ser percebida como fator importante no processo produtivo, e se percebeu também como a manutenção estava envolvida com o mesmo.

Segundo Xenos (1998), a manutenção é vista como uma função estratégica, pois exerce influência direta na qualidade e na produtividade. Ao aumentar a qualidade do processo, também melhora a produtividade, podendo reduzir os custos.

De acordo com Branco Filho (2008): “Planejar com visão total é uma tarefa da qual depende a produtividade da empresa como um todo, e a manutenção é uma das responsáveis na obtenção desse objetivo.” Assim, o planejamento e controle da manutenção desempenham uma função estratégica na empresa como um fator competitivo, pois viabiliza melhorias para todo o processo produtivo.

O processo de melhoria contínua no processo de manutenção é realizado pelo setor de planejamento e controle da manutenção - PCM, buscando aumentar a disponibilidade dos equipamentos, preservar o meio ambiente, dar confiabilidade ao processo, aumentar a segurança, reduzir os custos e aumentar a qualidade. Atingindo todos esses objetivos, a empresa pode alcançar a gestão da qualidade total e garantir um melhor posicionamento de mercado. Com o suporte da ISO 9001,

norma de gestão da qualidade, a empresa se torna competitiva e, estrategicamente, bem colocada no mercado.

Este trabalho visa esclarecer a interdependência entre o processo de produção e o processo de manutenção. Para que todo o processo produtivo industrial funcione bem, é necessário que haja uma boa manutenção de seus equipamentos. Neste processo, são utilizados os métodos adequados a cada situação, analisando todos os fatores envolvidos no problema, como: custos de produção, custos de manutenção, disponibilidade dos equipamentos, uso adequado da mão-de-obra, entre outros.

Na verdade, o que faz a manutenção ser estratégica é a introdução do planejamento e controle da manutenção, que está diretamente ligada à Engenharia de Produção. Não basta ter uma grande produção, o importante, e decisivo no mercado competitivo, é que haja uma alta produtividade, com qualidade.

Dessa forma, faz-se necessária uma mudança de paradigmas, em que a visão da Engenharia de Produção deve ser ampliada ao processo como um todo e não só à produção propriamente dita, como normalmente é feito, pois a manutenção também faz parte da produção.

Assim, foi através do estudo de caso na Indústria Mabel, empresa que passava pelo processo de adequação para certificação da Norma ISO 9001, que este trabalho pode ser feito.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar o planejamento e controle da manutenção através dos critérios estabelecidos pela norma ISO 9001.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar os procedimentos de controle dos processos ligados à manutenção, através da norma ISO 9001.
- Avaliar o controle da manutenção dentro do processo produtivo.

1.2 Caracterização da empresa

A Mabel é uma das maiores produtoras de biscoito da América Latina. O grupo está presente em quatro continentes. A empresa está entre os seis primeiros fabricantes de biscoitos do país, com uma estrutura que permite a produção de 1.500.000 pacotes de biscoitos por dia, vendidos em mais de 140.000 pontos de venda, em todo o Brasil.

A história da empresa começa quando os irmãos Nestore e Údelio Scodro, vindos da Itália para trabalhar no Brasil, há mais de 50 anos, fundaram o Grupo Mabel em Ribeirão Preto. Em São Paulo, os irmãos montavam e vendiam fornos.

A história das rosquinhas Mabel surgiu quando, na venda de um dos fornos, o cliente não pagou. A família Scodro não teve alternativa a não ser ficar com o forno. Começaram, então, a assar uma receita de rosquinhas trazida da Itália. No inicio, as rosquinhas serviam somente como um lanche para o fim de tarde, só que fizeram tanto sucesso, que o forno nunca mais parou. Em 1953 estava fundada a Mabel.

Em 1962, a Mabel inaugura sua primeira fábrica, que produzia no máximo 500 quilogramas de biscoito por dia. No ano de 1975, foi inaugurado seu primeiro parque industrial em Aparecida de Goiânia; em 1998 foi construída mais uma unidade industrial em Três Lagoas, Mato Grosso do Sul; no ano de 1989 no Rio de Janeiro; em 2000 em Itaporanga D’Ajuda, Sergipe; e em 2004 a sua quinta unidade em Araquari, Santa Catarina.

1.3 Justificativa

O presente trabalho visa contribuir para o meio científico apresentando a importância do planejamento e controle da manutenção para o processo produtivo como fator competitivo, no qual a qualidade está inserida de forma significativa.

O principal objetivo do engenheiro de produção, em uma indústria, é controlar os processos, e como a manutenção também está incluída no processo de produção, a Engenharia de Produção deve necessária atenção à manutenção.

Manter o equipamento funcionando é função da manutenção; porém, mantê-lo funcionando com confiabilidade e disponibilidade faz parte da função estratégica da manutenção. Assim, o planejamento e controle da manutenção devem estar inseridos no planejamento estratégico da empresa, através das melhores práticas.

O gerenciamento da manutenção e a qualidade estão diretamente ligados à confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos. Assim, é possível obter um melhor desempenho e mais segurança em todo o processo da fábrica, garantindo a continuidade do processo produtivo com eficiência.

O planejamento e controle da manutenção exercem grande influência na produção, pois afetam diretamente a eficiência da fábrica. Dessa forma, os equipamentos precisam estar sempre funcionando para evitar as perdas de produção e aumento dos demais custos envolvidos no processo, que levam à redução da eficiência e produtividade da fábrica.

A manutenção adequada evita a degradação dos equipamentos, mantendo-os sempre em condições de operar, de forma a garantir o aumento da qualidade e da produtividade do processo produtivo. Dessa forma, também é possível reduzir custos, desde custos ligados à produção, até custos da própria manutenção do equipamento, pois com a detecção antecipada do problema, evita-se que o mesmo se estenda às outras peças envolvidas.

A NBR ISO 9001 estabelece requisitos para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia do sistema de gestão da qualidade, e assim,

aplicada ao planejamento e controle da manutenção o setor monitora e controla com maior eficiência.

Portanto, a Engenharia de Produção atua também no PCM – planejamento e controle da manutenção –, pois faz parte do contexto estratégico da mesma planejar, controlar e melhorar os processos produtivos, buscando sempre melhorias contínuas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Importância da Manutenção para a Indústria

Diante da atual conjuntura mundial, na qual as empresas precisam aumentar seus lucros, melhorando tudo o que for possível através de novas técnicas e avanços tecnológicos, a manutenção se faz presente como uma função estratégica.

Portanto, o papel da manutenção não é mais o de corrigir somente o problema, mas o de evitar que o mesmo aconteça. De acordo com Kardec e Nascif (2001), “Na visão atual, a Manutenção existe para que não haja manutenção”. A preocupação hoje é a de evitar que as máquinas quebrem, através da prevenção sistematizada feita pelo planejamento e controle da manutenção. Assim, é possível ter efeitos diretos nos resultados empresariais, tais como: aumento da disponibilidade dos equipamentos, aumento do faturamento e do lucro, aumento da segurança pessoal e das instalações, redução da demanda de serviços, redução de custos, redução de lucros cessantes e prevenção ambiental.

De acordo com os possíveis resultados dados citados anteriormente, percebe-se a importância da manutenção no contexto da produção, pois ambas precisam trabalhar paralelamente para obter os melhores resultados, que vão desde a eficiência da produtividade até a qualidade do produto final.

Segundo Xenos (1998), as atividades de manutenção podem ser divididas em dois tipos: atividades de manutenção e atividades de melhorias. As atividades de manutenção são as que visam manter os equipamentos nas suas condições originais de operação. Incluem-se nessas atividades pequenos e grandes reparos, lubrificações, substituições periódicas de peças, ou seja, manutenções corretivas emergenciais, programadas, preventivas e preditivas. Já as atividades de melhoria têm o objetivo de melhorar as condições originais, modificando o projeto original do

equipamento. Estas alterações de melhorias, também chamadas de *kaizen*, palavra de origem japonesa que quer dizer: fazer melhorias que estão diretamente ligadas à Gestão pela Qualidade Total (GQT).

Existem vários instrumentos gerenciais que podem ser utilizados pela manutenção, segundo Kardec e Nascif (2001), como: Gestão pela Qualidade Total (GQT), *Total Productive Maintenance* (TPM), Círculos de Controle da Qualidade (CCQ), Terceirização, Reengenharia, aplicação dos requisitos da organização *International Standardization Organization* (ISO), entre outros. Porém, o simples fato de a empresa introduzi-los no seu dia-a-dia, não garante sucesso. É preciso utilizar bem tais instrumentos gerenciais, para que a competitividade da empresa possa ser influenciada pelas melhorias.

Entre os métodos gerenciais e normativos citados anteriormente, será utilizado nesse trabalho apenas a NBR ISO 9001, dentro do planejamento e controle da manutenção (PCM), pois foi o instrumento usado na empresa para obter qualidade nos seus processos.

2.2 Métodos de Manutenção

2.2.1 Manutenção corretiva

Segundo Branco Filho (2008), a definição de manutenção corretiva é "... todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em falha, para reparar a falha". E para Kardec e Nascif (2001), "Manutenção Corretiva é a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor do que o esperado".

A manutenção corretiva pode ser classificada de duas formas: manutenção corretiva não planejada, ou emergencial, que ocorre de forma inesperada e ocasiona perdas de produção, perda de qualidade do produto, extensão do problema para outras peças e demais custos indiretos; e manutenção

corretiva planejada, que comparada à manutenção corretiva não planejada é mais barata, rápida e segura (KARDEC E NASCIF, 2001).

Muitas empresas ainda praticam a manutenção corretiva, apesar de não trazer muitos benefícios. Para a aplicação da manutenção corretiva é necessário ter estoque das peças de reposição e mão-de-obra disponível, o que gera um alto custo. Mas se os custos envolvidos na prevenção forem maiores que os custos envolvidos na falha, a correção dos problemas se torna mais viável.

2.2.2 Manutenção preventiva

De acordo com Kardec e Nascif (2001), “Manutenção Preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo”.

A manutenção preventiva atua de forma sistemática, com base nas informações do equipamento obtidas através do fabricante, ou através de dados obtidos pela própria manutenção, como inspeções, por exemplo. Dessa forma, avalia-se a periodicidade das paradas dos equipamentos. Com isso, é possível haver um aumento dos custos de manutenção, pois a peça trocada poderia ter sido usada por um longo tempo, ou, pode haver uma falha antes da programação, o que torna esse método também imprevisível, podendo ser necessários estoques de peças e disponibilidade de mão-de-obra.

Contudo, a disponibilidade do equipamento aumenta pela redução das paradas e falhas nos equipamentos. Assim, há uma compensação de custos, podendo viabilizar esse método de manutenção.

A confiabilidade não é garantida com a manutenção preventiva, mas a coloca em situação mais favorável que a corretiva. Em alguns casos, a manutenção preventiva é a melhor escolha, pois os custos envolvidos com a segurança são maiores que os custos da manutenção, como por exemplo, na aviação.

2.2.3 Manutenção preditiva

Para Branco Filho (2008), a definição de manutenção preditiva é “... todo o trabalho de acompanhamento e monitoração das condições da máquina, de seus parâmetros operacionais e sua eventual degradação”.

O monitoramento é o principal fator ligado à manutenção preditiva, segundo Kardec e Nascif (2001), “Seu objetivo é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas através de acompanhamento de parâmetros diversos...”.

O principal objetivo da manutenção preditiva é manter o equipamento funcionando o maior tempo possível. Assim, torna-se necessário o monitoramento constante dos equipamentos, para que a falha possa ser detectada antes que ocorra uma parada indesejada.

Os custos envolvidos com instrumentos de medição são baixos, principalmente quando comparados aos benefícios, pois as paradas são programadas de acordo com a análise dos dados obtidos pelos próprios operadores, não sendo necessária mão-de-obra especializada.

Portanto, para que seja possível a adoção da manutenção preditiva, é necessário, além dos instrumentos de medição, o diagnóstico dos resultados obtidos, para que as devidas ações possam ser tomadas. Uma avaliação da fábrica também é necessária, pois nem sempre é possível detectar falhas através dos instrumentos de medição, tornando assim o método inviável.

2.2.4 Manutenção autônoma

De acordo com Xenos (1998), a manutenção autônoma é um método estratégico e eficaz no qual há cooperação entre operadores e manutentores. Os operadores, por conhecerem bem seus equipamentos, podem relatar qualquer alteração, como ruídos, vibrações, temperatura, que o mesmo apresente, diminuindo

a probabilidade de ocorrerem falhas, paradas e consequentemente perdas de produção e elevação dos custos de manutenção.

Assim, é necessário que haja treinamento para capacitação dos operadores, para que possam identificar possíveis falhas em estado inicial, por meio de inspeção, mediante limpeza diária e verificação de pontos críticos. As detecções das anomalias podem ser feitas por instrumentos de inspeção, como também através dos sentidos humanos (XENOS, 1998).

Porém, esse método de manutenção vem sendo mal interpretado, onde os gerentes de manutenção desprezam os demais métodos e utilizam a manutenção autônoma como única opção, ou seja, transferem o trabalho da manutenção para os operadores e acreditam que dessa forma os equipamentos não mais quebrarão. Todavia, o trabalho da manutenção não se restringe a atender possíveis chamados da produção, mas, antes disso, dar o suporte necessário à produção e avaliar qual o melhor método a ser utilizado.

2.2.5 Melhoria dos equipamentos

Além de manter os equipamentos funcionando, a manutenção, em uma visão estratégica, passa a assumir a função de efetuar melhorias ou *kaizen* (XENOS, 1998).

A melhoria gradativa e contínua não se limita às especificações originais do equipamento, pois melhora o projeto original com a finalidade de eliminar as principais causas das falhas. Porém, é necessário investigação dos problemas e conhecimento dos equipamentos, para que as falhas não mais se repitam, ou ao menos, aumente o intervalo entre os reparos. Assim, torná-se imprescindível o aperfeiçoamento dos manutentores, para que estes possam acompanhar a evolução na função manutenção.

Assim, a melhoria dos equipamentos é uma estratégia da indústria, que proporciona ganhos, visando reduzir custos, aumentar a confiabilidade e

disponibilidade dos equipamentos, eficiência da produção, como também a qualidade dos processos e dos produtos.

2.3 PCM – Planejamento e Controle da Manutenção

Os departamentos de manutenção surgiram durante a segunda geração, período se estende desde a Segunda Guerra Mundial até os anos 60, e estes deixaram de ser subordinados à produção, na fase da primeira geração, corresponde ao período que antecede à Segunda Guerra Mundial (Figura 1). Com a evolução dos sistemas produtivos, segunda geração, a manutenção passou a ter tanta importância quanto à produção, como mostra a Figura 2. Com o aumento da produção, consequentemente, houve maior demanda de manutenção nos equipamentos. Assim, tornou-se inevitável a organização da manutenção, na qual foi introduzido o planejamento das atividades e dos recursos envolvidos, porém a abrangência do planejamento era limitada.

Figura 1: Hierarquia industrial - primeira geração da manutenção

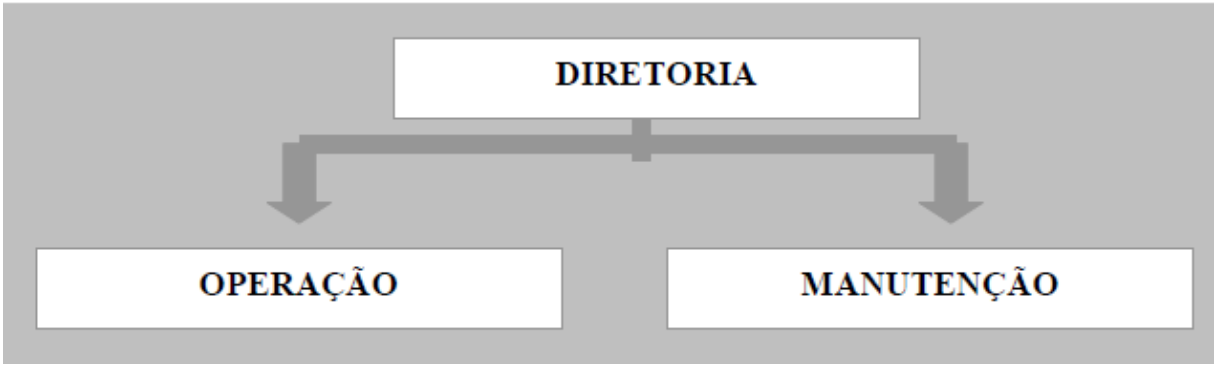


Figura 2: Hierarquia industrial - segunda geração da manutenção

A partir da necessidade de haver maior produtividade, foi que as indústrias passaram a buscar maior disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos. Contudo, para obter melhores resultados na produtividade, foi desencadeada uma mudança no conceito de manutenção, deixando de ser prioritariamente corretiva, para se tornar preventiva. Assim deixa-se de ver apenas a falha visível para observar e analisar as causas e consequências das falhas, como mostra a Figura 3. Porém, foi através da preocupação com a elevação dos custos da manutenção, que se evidenciou os sistemas de planejamento e controle da manutenção (KARDEC E NASCIF, 2001).

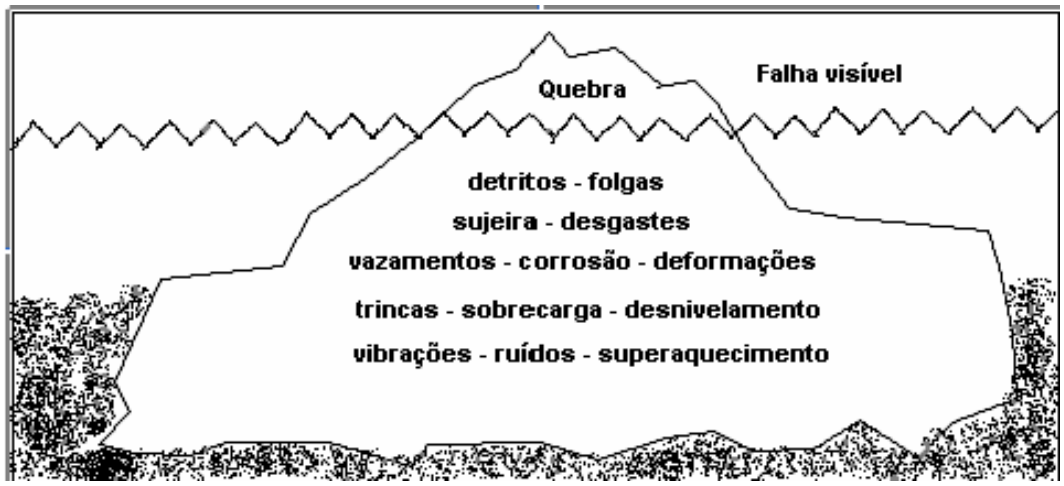


Figura 3: O *iceberg* da falha

Fonte: Sampaio (2009)

Segundo Branco Filho (2008), o conceito de PCM – planejamento e controle da manutenção é definido como: “... Conjunto de ações para preparar, programar e verificar o resultado da execução das tarefas de manutenção contra os valores preestabelecidos e adotar medidas de correção de desvios para a consecução dos objetivos e da missão da empresa.”

Dessa forma, entende-se que, assim como a produção, a manutenção precisa ter organização de suas tarefas, para que possa diminuir a probabilidade de perdas e de erros tornando-se cada vez mais eficiente. Através do planejamento e controle da manutenção é possível ter o controle dos equipamentos, pois segundo Xenos (1998), de acordo com a variedade de equipamentos, o trabalho da manutenção torna-se mais complexo. Como as indústrias, em sua grande maioria, são automatizadas, a produção depende do bom planejamento das manutenções e das devidas prevenções de falhas.

De acordo com Branco Filho (2008), o setor de PCM na indústria deve contribuir para: redução da perda de tempo de mão-de-obra direta, aumento da eficiência da mão-de-obra direta, padronização de procedimentos de execução de tarefas e análise de desvios de metas e medidas de correção.

Através do planejamento e programação das atividades da manutenção, o PCM contribui para a redução do tempo de mão-de-obra direta, pois os manutentores estarão sempre informados a respeito do que fazer, onde, como, quando, quais ferramentas, sobressalentes e materiais usar, como também ter maior dedicação para a tarefa por causa da programação. Assim a manutenção terá mais qualidade.

O aumento da eficiência da mão-de-obra direta ocorre pelo aumento da produtividade dos manutentores, pela redução dos tempos de parada e principalmente pela redução das paradas, só havendo estas quando realmente for necessário. Assim é importante manter os dados históricos das manutenções, pois é através deles que o PCM poderá analisar e programar as paradas.

Mediante as documentações, o PCM faz o controle das paradas, para que assim, os resultados possam ser analisados e sistematizados de forma idêntica para

toda a equipe. Inserido nos dados históricos, há também os registros de inspeções que auxiliam o planejamento e a programação na redução das margens de erros.

Para haver uma correta análise dos resultados obtidos, é necessário ter diversos indicadores desempenho, pois assim há confiabilidade no processo de manutenção e possibilidade de comparação com as metas preestabelecidas pelo PCM. Segundo Xenos (1998), a principal meta das empresas é a redução da periodicidade das ações preventivas através da melhoria dos equipamentos. Dessa forma, além de todos os benefícios já citados, ocorre também uma redução na carga de trabalho da equipe de manutenção.

Contudo, para obter a manutenção produtiva, deve haver um bom relacionamento entre os departamentos de produção e manutenção. Foi por meio da introdução da manutenção autônoma na indústria que isso é possível. Através dela o distanciamento entre os departamentos é possivelmente reduzido, como acontecia antigamente, quando os equipamentos eram tão simples que os operadores faziam as manutenções. Porém, hoje, pela grande complexidade dos equipamentos e instalações industriais, o departamento de manutenção, ou mais especificamente o PCM, fornece o suporte necessário para que a produção funcione com a máxima produtividade, eficiência e maior qualidade possível.

2.4 Norma ISO 9001

Desde a antiguidade a normalização é usada pelo ser humano para auxiliar o entendimento comum. Foi a partir da revolução industrial, com o aumento da especialização e padronização do trabalho para promover a produção em massa, que a normalização se expandiu e a intercambilidade passou a ocorrer a nível nacional.

Segundo Kardec et al (2002), a ISO é uma organização não-governamental internacional com sede em Genebra, na qual se constituiu de uma

federação de associações nacionais de Normalização denominada de *International Organization for Standardization.* As atividades de desenvolvimento e estabelecimento de padrões universais tiveram inicio em 23/02/1947, sendo que sua assembléia geral foi fundada em 24/10/1946, com 26 países associados.

Em 1979, foi criado um comitê com o objetivo de criar padrões para atender o comércio internacional, pois até então haviam conflitos gerados pela profusão de normas de uso internacional, militar e nuclear, dentre outros, nos quais as terminologias e requisitos estavam incongruentes e confusos. Assim, em 1987, surge a primeira versão das Normas ISO série 9000, que foram rapidamente adotadas pelos países, pois elas possibilitaram a compreensão dos conceitos de Gestão da Qualidade Interna, juntamente com vários modelos para requisitos externos de Garantia de Qualidade (KARDEC et al, 2002).

A grande maioria das normas ISO é bastante especifica para o produto, material ou processo particular, porém a ISO 9000 é genérica para sistemas de gestão, ou seja, pode ser aplicada a qualquer tipo de organização, independente do porte da empresa e do produto por ela oferecido, até mesmo serviços, de modo que, seja possível à organização seguir um modelo para preparar e operar o seu sistema de gestão no mais alto nível de desenvolvimento (MELLO et al, 2008).

. De acordo com Davis et al (2001), o objetivo dos padrões da ISO 9000 é "... satisfazer os requisitos de garantia da qualidade do cliente da organização e aumentar o nível de confiança do cliente na organização de seus fornecedores".

Segundo Mello et al (2008), a norma ISO 9000 é composta por quatro normas primárias: ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulários; ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos; ISO 9004: Sistemas de gestão da qualidade – Diretrizes para melhoria de desempenho; ISO 19011: Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental.

A norma ISO 9001, à qual o presente trabalho se restringirá, estabelece requisitos de sistema de gestão da qualidade para que as organizações demonstrem aos seus clientes sua capacidade em atender os requisitos e aumentar a satisfação destes. Segundo Davis et al (2001), a ISO 9001 "... é um modelo para garantia da

qualidade em projetos/desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados". Dessa forma, é necessário que a organização planeje e gerencie os processos de melhoria contínua, ou seja, planeje e gerencie o processo de aumento da eficiência da organização para cumprir a política e os objetivos da qualidade.

Mello et al (2008), de acordo com o estabelecido pela ABNT/CB-25,0(2000), comenta que a norma ISO 9000 apresenta oito princípios da qualidade: foco no cliente, liderança, envolvimento das pessoas, abordagem do processo, abordagem sistêmica para gestão, melhoria contínua, abordagem do processo, abordagem factual para tomada de decisão e benefícios mútuos nas relações com fornecedores. Esses princípios, segundo a NBR ISO 9001:2000, foram levados em consideração para o desenvolvimento da Norma ISO 9001.

De acordo com a NBR ISO 9001:2000, "Essa norma promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia de um sistema de gestão da qualidade para aumentar a satisfação do cliente pelo atendimento aos requisitos do cliente". Dessa forma, há a necessidade de gerenciar as diversas atividades interligadas, identificando e mensurando as transformações das entradas nas saídas, que possivelmente serão as entradas para o próximo processo. Essa abordagem do processo traz benefícios para a empresa, pois se conhece melhor o processo, possibilitando melhor uso de recursos, maior previsibilidade quanto a falhas, maior controle de variabilidade, custos mais baixos, dentre outros.

A Figura 4 mostra as ligações dos processos do sistema de gestão da qualidade e medição, análise e melhoria, nos quais os clientes estão envolvidos, através da satisfação, na definição dos requisitos do produto (entradas), como também na avaliação do atendimento aos requisitos, ou seja, monitorização da satisfação dos clientes (saída). Dessa forma a Figura 4 mostra o ciclo de melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade, na qual ilustra todos os requisitos da norma ISO 9001.

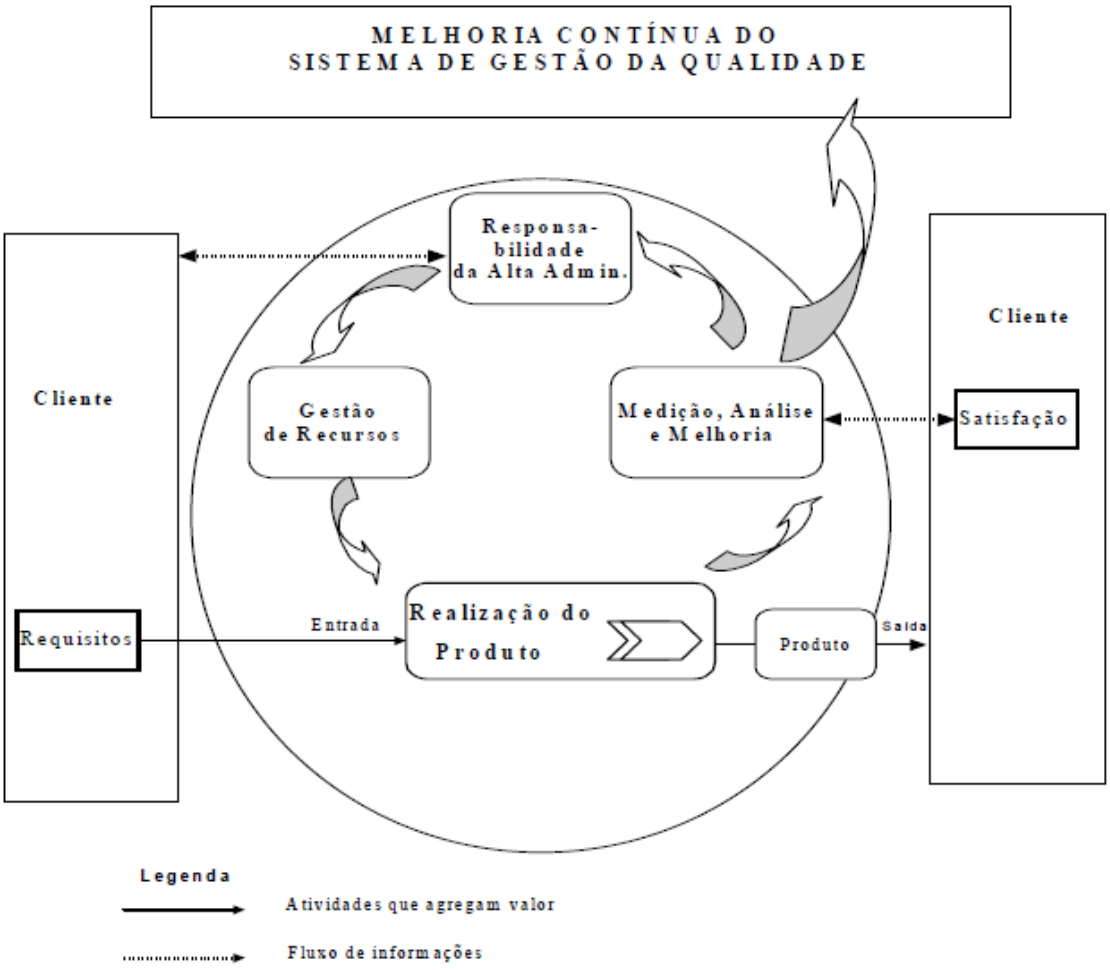


Figura 4: Melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade

Fonte: NBR ISO 9001:2000

A implementação da Norma ISO 9001 é baseada no ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Action), como mostra a Figura 5, com o objetivo de melhorar os produtos e serviços, melhorar a qualidade dos processos, reduzir custos, aumentar a eficiência e eficácia da organização, e assim, aumentar a competitividade da empresa e as oportunidades de marketing e vendas.

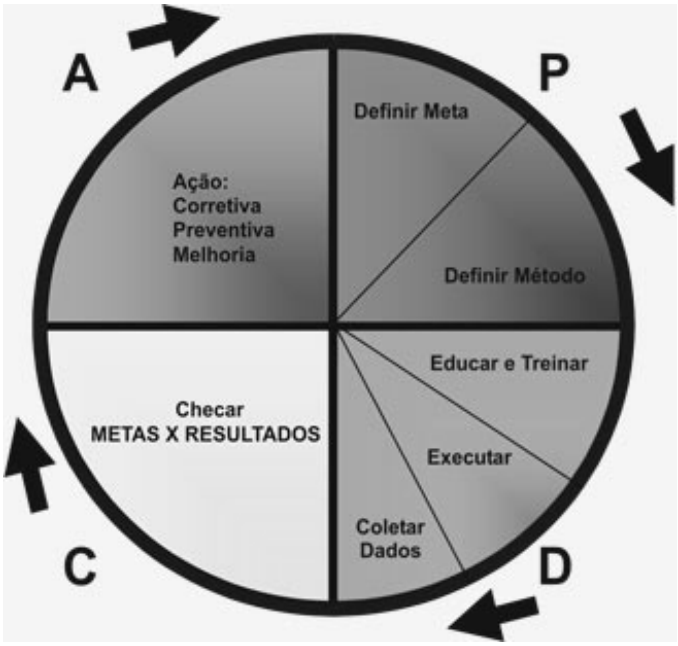


Figura 5: Ciclo PDCA

Fonte: www.knower.br

No processo de manutenção, segundo Kardec e Nascif (2001), a norma ISO 9001, fornece um guia completo para a realização dos serviços com a qualidade garantida. Além disso, a certificação da empresa depende da prática dos preceitos da norma pela manutenção.

A manutenção, assim como os demais setores, deve documentar e monitorar todo o processo de manutenção, assim como garantir a qualidade dos serviços prestados e manter todos os equipamentos devidamente calibrados e em bom estado. Dessa forma, é imprescindível o uso do método PDCA para garantir a melhoria contínua.

Na norma ISO 9001:2000, não há nenhum requisito específico ligado ao processo de manutenção, visto que a empresa não é obrigada a ter um setor de manutenção, podendo este ser terceirizado. Porém, a manutenção, assim como os demais setores, deve controlar, documentar e monitorar todo o processo de manutenção dos equipamentos.

3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada ao trabalho foi um estudo de caso na empresa Mabel. O estudo se limita ao setor de planejamento e controle da manutenção, sendo este analisado de acordo com os critérios estabelecidos pela norma ISO 9001.

A abordagem foi qualitativa, no que se refere à análise da aplicação da norma ISO 9001 no setor de PCM, e quantitativa, pois a avaliação do controle da manutenção foi feita avaliando a eficiência das linhas de produção de biscoitos.

O controle dos documentos usados pelo setor de Planejamento e Controle da Manutenção – PCM, de acordo com o item 4.2.3 (Controle de documentos) são aprovados quanto à adequação antes da emissão do mesmo pelo setor de qualidade da empresa; são analisados e ajustados pela manutenção e atualizados quando necessário, como também reprovados, pelo setor de qualidade; assegurados quanto a alterações e identificação da situação atual da revisão atual dos documentos, como também as versões destes estejam disponíveis e prontamente identificáveis, além de identificar os documentos que forem retidos por qualquer propósito e evitar o uso não intencional de documentos obsoletos.

De acordo com a NBR ISO 9001, item 4.2.4, os registros da organização devem ser estabelecidos e mantidos para prover evidências da conformidade, como também devem ser mantidos legíveis. Para atender esse requisito todos os documentos que comprovam a conformidade com o controle operacional foram revisados e corrigidos manualmente.

No item 7.6, que estabelece os requisitos para o controle de dispositivos de medição e monitoramento, ao qual a organização deve assegurar que seus dispositivos de medição e monitoramento estejam calibrados e verificados num intervalo de tempo especificado para cada tipo de instrumento, como também, identificados e protegidos contra ajustes que possam invalidar o resultado da medição e contra dano de deterioração durante o manuseio, manutenção e

armazenamento. Os registros também devem ser mantidos, como pede o item 4.2.4. Dessa forma, a empresa se adequou ao requisito fazendo um levantamento de todos os equipamentos de medição da fábrica, identificando com *tag* cada um deles e os enviou para uma empresa autorizada para fazer as calibrações. Essa empresa, ao devolver os instrumentos calibrados, enviou um documento comprovando a calibração deles.

Dessa forma, alguns procedimentos, como: correção de documentos, levantamento de equipamentos envolvidos na produção e de medição, cadastramento desses equipamentos no sistema informatizado, identificação com *tag* nos equipamentos, cadastro dos manutentores no sistema e cadastro das ferramentas usadas na manutenção, para posteriormente realizar o controle, foram necessários. Apesar da empresa possuir um sistema informatizado que tem ferramentas para planejamento e controle da manutenção, além de interligar todos os departamentos da empresa, o mesmo não é totalmente utilizado pela manutenção.

De acordo com a matriz da empresa, situada em Goiânia, o setor de manutenção foi informado a respeito dos requisitos que o mesmo precisava se adequar. Assim, o controle da manutenção começou a ser feito no sistema informatizado em setembro de 2008. Alguns dados de equipamentos foram trazidos para o sistema, pois o mesmo modelo de equipamentos opera em ambas as fábricas.

O software utilizado pela Mabel é o Citrix Program Neightborhood, através deste todos os setores estão interligados. Para o setor de manutenção o sistema disponibiliza recursos como: gerar ordens de manutenção (O.M.), armazenar e acompanhar histórico de manutenção por equipamento, armazenar dados técnicos dos equipamentos entre outros.

Através do sistema informatizado é possível verificar o estoque de material, como peças de reposição, fita isolante entre outros, como também reservar o material a ser usado na manutenção. Dessa forma, o tempo gasto no almoxarifado é reduzido, além de o controle de gastos ser monitorado, documentado e controlado.

Contudo, com a adequação do setor de PCM à norma ISO 9001, há a necessidade do sistema informatizado ser melhor utilizado para que haja um controle com maior confiabilidade. Dessa forma, as manutenções deixam de ser apenas corretivas, para serem também corretivas programadas, sendo que as corretivas passaram a ser cadastradas no sistema pelos próprios manutentores, e as corretivas programadas controladas pelo PCM.

Assim, para agilizar a manutenção e reduzir o trabalho do PCM, os manutentores passaram a criar suas próprias O.M. no sistema informatizado. Após a realização da manutenção, os manutentores mesmos reportam as informações necessárias ao controle do PCM, através de um computador instalado na oficina da manutenção. Porém foi necessário treinamento com a equipe de mantenedores, no qual foi desenvolvida uma apostila totalmente ilustrada com as imagens do sistema informatizado e com todas as informações para o correto cadastramento das O.M.

As únicas paradas programadas antes do setor se adequar a norma ISO 9001 eram para *setup*, ou seja, adequação das máquinas à troca do produto a ser produzido. Porém, o PCM passou a programar algumas manutenções corretivas, como monitoramento e controle do processo de manutenção, na qual o manutentor passou a ter em mãos a O.M. Nesta estavam em branco à hora de inicio e hora de término da manutenção, código e assinatura do manutentor e um espaço para alguma observação. Logo após a execução da tarefa, a O.M. voltava para o PCM e era reportada ao sistema informatizado.

O controle da manutenção dentro do processo produtivo é feito avaliando a eficiência das linhas de produção. Com os dados das paradas passados para as planilhas e os dados das manutenções corretivas e corretivas programadas, passados para o sistema informatizado, as análises de eficiências eram feitas.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise do PCM foi feita com base nos itens da NBR ISO 9001: 4.2.3, 4.2.4 e 7.6. De forma que os resultados do presente trabalho foram divididos nas seguintes etapas: analisar as ações tomadas pela empresa para adequação aos itens da norma ISO 9001, mostrar os recursos que a empresa usou para atender os itens estabelecidos pela norma e avaliar o controle da manutenção no processo de produção através da eficiência das linhas de produção de biscoitos.

De acordo com a matriz da empresa Mabel, situada em Goiânia, os requisitos que a manutenção precisava se adequar, foram encaminhados ao setor de PCM. No Quadro 1 estão resumidas as ações que o setor estabeleceu para a adequação a norma ISO 9001.

Quadro 1: Análise das ações tomadas pelo setor de PCM através dos itens estabelecidos pela NBR ISO 9001

Itens da Norma ISO 9001	Ações tomadas pela empresa para adequação a norma
4.2.3 Controle de documentos: Os documentos requeridos pelo sistema de gestão pela qualidade devem ser controlados de acordo com os requisitos apresentados em 4.2.4.	Os documentos usados pela manutenção para controle são aprovados, assegurados e analisados pelo setor de qualidade em parceria com o setor de PCM.
4.2.4 Controle de registros: Registros devem ser estabelecidos e mantidos para prover evidências de conformidade com os requisitos e da operação eficaz do sistema de gestão da qualidade. Registros devem ser mantidos legíveis, prontamente identificáveis e recuperáveis. Um procedimento documentado deve ser estabelecido para definir os controles	Os registros são mantidos em pastas classificadoras e em meio eletrônico. Os registros mantidos em pastas classificadoras são rastreáveis através da data e da linha de produção e os registros eletrônicos são rastreáveis através do número da O.M., da descrição da manutenção ou

necessários para a identificação, armazenamento, proteção, recuperação, tempo de retenção e descarte dos registros da qualidade.	por equipamento (*tag*). As planilhas impressas foram corrigidas manualmente para garantir que estivem legíveis.
7.6 Controle de dispositivos de medição e monitoramento: A organização deve determinar as medições necessárias para evidenciar a conformidade do produto com os requisitos determinados.	A empresa fez um levantamento de todos os equipamentos de medição e os identificou com um *tag,* verificou a validade da última calibração e aqueles que não estavam calibrados conforme a periodicidade adequada para cada equipamento foram mandados para calibração.

O PCM implementou as manutenções corretivas, e estas passaram a ser corretivas programadas. Dessa forma, o setor passou a utilizar mais recursos do sistema informatizado, no qual as ordens estão prontamente identificáveis, o que garante a rastreabilidade através do número da ordem, *tag* ou da descrição, como mostra a Figura 6. Todas as informações de manutenção reportadas ao sistema fazem parte do controle da manutenção, com o objetivo de documentar, monitorar e prever as manutenções através do acompanhamento do histórico das manutenções por equipamento, como estabelece o item 4.2.4.

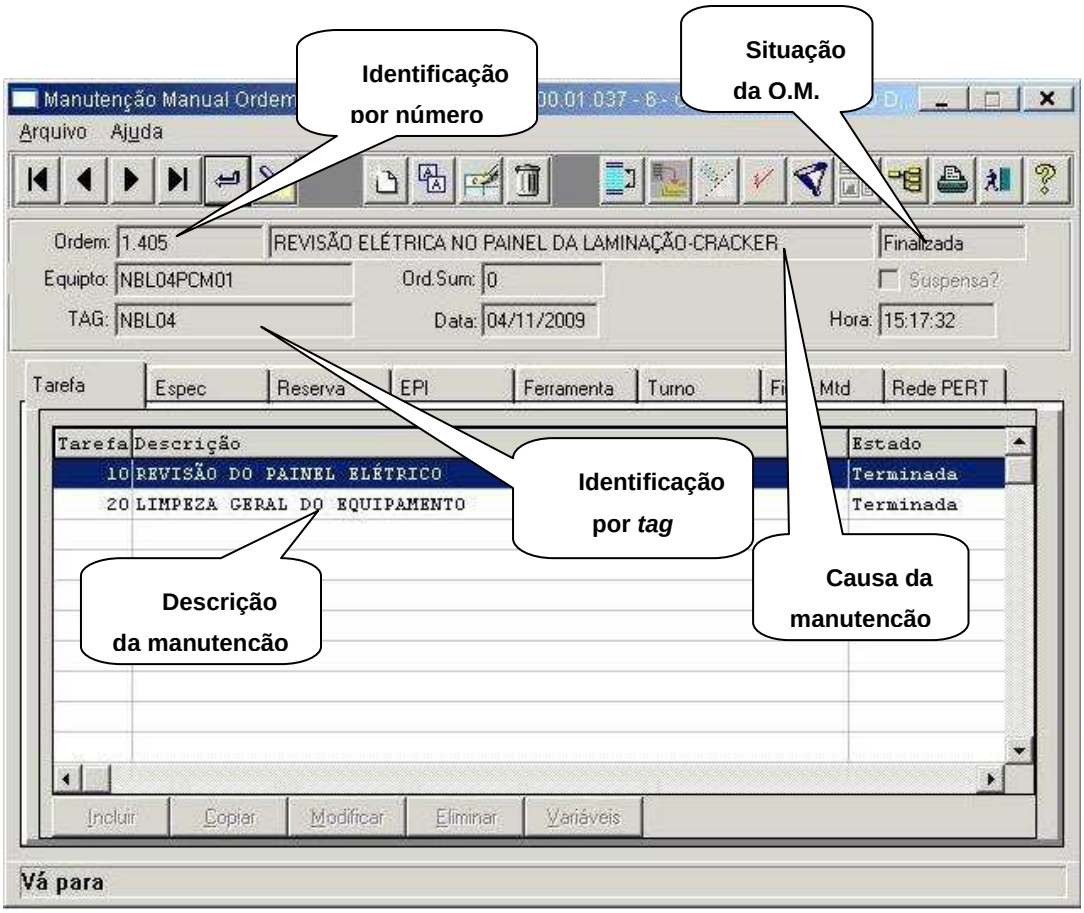


Figura 6: Tela do sistema informatizado - Ordem de Manutenção
Fonte: Mabel (2009)

A Figura 7 mostra o histórico da empacotadeira de biscoitos da linha de biscoitos cracker. Através da documentação e monitoramento das manutenções é possível analisar o histórico dos equipamentos, pois com os dados das intervenções as causas das paradas são evidenciadas e com isso, o gerenciamento do processo produtivo torna-se eficiente, com o objetivo de manter a melhoria contínua.

Neste histórico, dados como: data, tipo e descrição da manutenção são descritos. Esses dados são fundamentais para o gerenciamento das manutenções e intervenção das manutenções.

CIPA NORDESTE IND DE PROD ALIMENTARES SA Histórico do Equipamento Página: 1
06/11/2009 - 19:20:37

Equipamento: NBE00EHR14 - Empacotadeira Horizontal 0014 Biscoitos Ne
Centro Custo: 13116 - NE - Absorcao Biscoito

Manutenção	Manutenção	Ord Manut	Descrição	Tp	Sintoma	Causa	Intervenção	Média de Dias
05/02/2009	CPB101	347	MANUTENÇÃO GERAL NA 1ª EMPACOTADEIRA DA	Corretiva	13	15	10	0
06/01/2009	CPB104	368	REVISÃO GERAL NA 2ª EMPACOTADEIRA DA LIN	Corretiva	10	10	10	
10/06/2009	CPB104	862	REVISAO GERAL DAS V3 DA LINHA 04-CRACKER	Corretiva	10	10	10	
17/06/2009	CPB104	829	REVISAR AS EMPACOTADEIRAS DA LINHA 04-CR	Corretiva	13	10	10	
10/08/2009	CPB104	1.103	REVISÃO DA 1ª V3 DA LINHA 4-CRACKER	Corretiva	10	10	10	
22/10/2009	CPB104	1.406	LUBRIFICAÇÃO DA 1ª V3 DA LINHA 4 - CRACK	Corretiva	10	10	10	72
25/09/2006	NEM001	104	M. COR. NE BIS.	Corretiva	10	10	1	
09/10/2006	NEM001	110	M. COR. NE BIS.	Corretiva	10	10	1	
27/12/2007	NEM001	247	M. COR. NE BIS.	Corretiva	10	10	1	229
05/03/2009	set-up	391	SET-UP PARA MARIA NA 1ª V3 NA LINHA 04	Outros	8	11	6	
18/04/2009	set-up	633	SET-UP PARA MARIA NA 1ª V3 DA LINHA 4	Outros	8	11	6	
21/05/2009	set-up	769	FAZER SET-UP DO MARIA PARA CRACKER	Outros	8	11	18	
17/06/2009	set-up	905	SET-UP PARA CRACKER NA 1ª V3 DA LINHA 03	Outros	8	11	6	
07/09/2009	set-up	1.243	SET-UP PARA MARIA NA 1ª V3 DA LINHA 3	Outros	8	11	6	
18/09/2009	set-up	871	SET-UP PARA MARIA NA 1ª V3 DA LINHA 04	Outros	8	11	6	
21/09/2009	set-up	1.086	SET-UP PARA CRACKER NA 1ª V3 DA LINHA 4	Outros	8	11	6	
04/10/2009	set-up	1.357	SET-UP PARA MARIA NA 1ª V3 DA LINHA 4	Outros	8	11	6	
07/10/2009	set-up	426	SET - UP PARA CRACKER NA 1ª V3 DA LINHA	Outros	8	11	6	27

Figura 7: Manutenção de uma das empacotadeiras verticais da linha de produção de biscoitos

Fonte: Mabel (2009)

O controle da manutenção dentro do processo produtivo é feito avaliando a eficiência das linhas de produção. Na fábrica existem três linhas de produção de biscoitos e duas linhas de wafer. Porém, somente serão demonstrados nesse trabalho os resultados avaliados nas linhas de biscoitos.

De acordo com o resultado da eficiência no mês, a gerência industrial juntamente com os representantes dos setores de produção e manutenção procura as causas que impediram alcançar a meta prevista de 85% com base na capacidade produtiva de cada linha de produção, na qual a média é de 1400 quilogramas por hora (kg/h). De acordo com o tipo de biscoito há uma variação da capacidade de produção da linha.

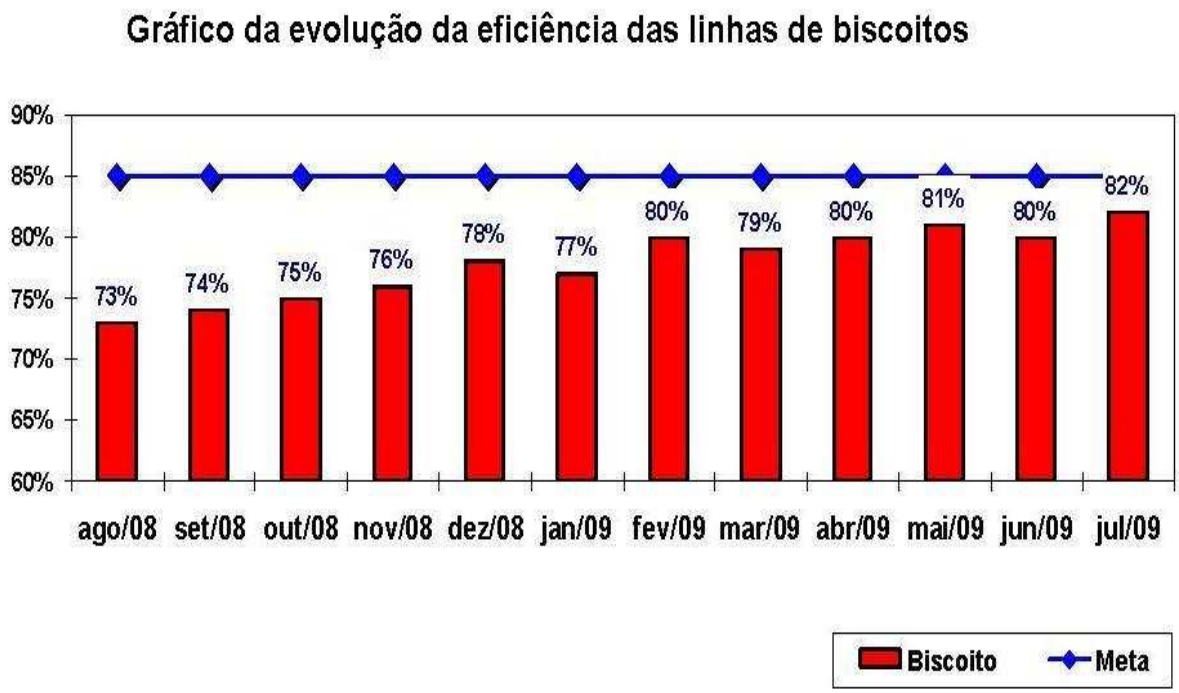
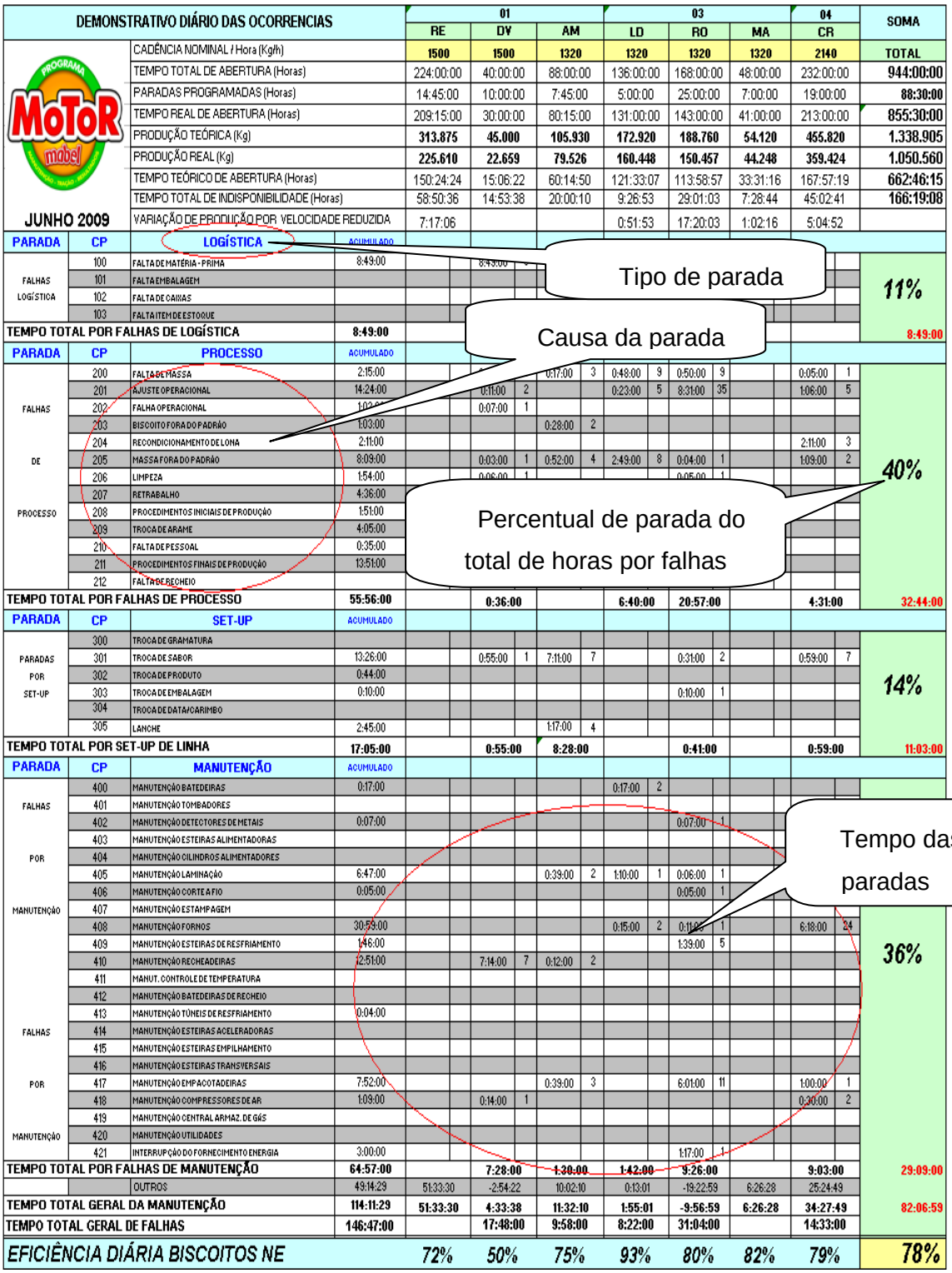


Gráfico 1: Gráfico da evolução de eficiência das linhas de biscoitos
Fonte: Mabel (2009)

O Gráfico 1 mostra a evolução de eficiência das linhas de biscoito sem diferenciar, entre produção e manutenção, as causas que possam ter levado a queda da eficiência. No entanto, os registros que complementam esse gráfico são obtidos através das planilhas atualizadas diariamente pelo setor de PCM. Nestas planilhas são cadastradas as ocorrências diárias de falhas de logística, processo, *setup* e manutenção, como mostra a Figura 8, juntamente com as planilhas de eficiência da produção fornecidas pelo PCP (Figura 9).

No Gráfico 1 pode-se observar uma melhoria na eficiência no período de fevereiro de 2009 até julho de 2009. Essa melhoria ocorreu em conseqüência ao gerenciamento das manutenções feita pelo PCM.



DEMONSTRATIVO DIÁRIO DAS OCORRENCIAS				01			03			04	SOMA
				RE	DY	AM	LD	RO	MA	CR	
		CADÊNCIA NOMINAL / Hora (Kg/h)		1500	1500	1320	1320	1320	1320	2140	TOTAL
		TEMPO TOTAL DE ABERTURA (Horas)		224:00:00	40:00:00	88:00:00	136:00:00	168:00:00	48:00:00	232:00:00	944:00:00
		PARADAS PROGRAMADAS (Horas)		14:45:00	10:00:00	7:45:00	5:00:00	25:00:00	7:00:00	19:00:00	88:30:00
		TEMPO REAL DE ABERTURA (Horas)		209:15:00	30:00:00	80:15:00	131:00:00	143:00:00	41:00:00	213:00:00	855:30:00
		PRODUÇÃO TEÓRICA (Kg)		313.875	45.000	105.930	172.920	188.760	54.120	455.820	1.338.905
		PRODUÇÃO REAL (Kg)		225.610	22.659	79.526	160.448	150.457	44.248	359.424	1.050.560
		TEMPO TEÓRICO DE ABERTURA (Horas)		150:24:24	15:06:22	60:14:50	121:33:07	113:58:57	33:31:16	167:57:19	662:46:15
		TEMPO TOTAL DE INDISPONIBILIDADE (Horas)		58:50:36	14:53:38	20:00:10	9:26:53	29:01:03	7:28:44	45:02:41	166:19:08
JUNHO 2009		VARIAÇÃO DE PRODUÇÃO POR VELOCIDADE REDUZIDA		7:17:06			0:51:53	17:20:03	1:02:16	5:04:52	
PARADA	CP	LOGÍSTICA	ACUMULADO								
FALHAS LOGÍSTICA	100	FALTA DE MATÉRIA - PRIMA	8:49:00		8:49:00						11%
	101	FALTA EMBALAGEM									
	102	FALTA DE CAIXAS									
	103	FALTA ITEM DE ESTOQUE									
TEMPO TOTAL POR FALHAS DE LOGÍSTICA			8:49:00								8:49:00
PARADA	CP	PROCESSO	ACUMULADO								
FALHAS DE PROCESSO	200	FALTA DE MASSA	2:15:00			0:17:00 3	0:48:00 9	0:50:00 9		0:05:00 1	40%
	201	AJUSTE OPERACIONAL	14:24:00		0:11:00 2		0:23:00 5	8:31:00 35		1:06:00 5	
	202	FALHA OPERACIONAL	1:02:00		0:07:00 1						
	203	BISCOITO FORA DO PADRÃO	1:03:00			0:28:00 2					
	204	RECONDICIONAMENTO DE LONA	2:11:00							2:11:00 3	
	205	MASSA FORA DO PADRÃO	8:09:00		0:03:00 1	0:52:00 4	2:49:00 8	0:04:00 1		1:09:00 2	
	206	LIMPEZA	1:54:00		0:06:00 1			0:05:00 1			
	207	RETRABALHO	4:36:00								
	208	PROCEDIMENTOS INICIAIS DE PRODUÇÃO	1:51:00								
	209	TROCA DE ARAME	4:05:00								
	210	FALTA DE PESSOAL	0:35:00								
	211	PROCEDIMENTOS FINAIS DE PRODUÇÃO	13:51:00								
	212	FALTA DE RECHEIO									
TEMPO TOTAL POR FALHAS DE PROCESSO			55:56:00		0:36:00		6:40:00	20:57:00		4:31:00	32:44:00
PARADA	CP	SET-UP	ACUMULADO								
PARADAS POR SET-UP	300	TROCA DE GRAMATURA									14%
	301	TROCA DE SABOR	13:26:00		0:55:00 1	7:11:00 7		0:31:00 2		0:59:00 7	
	302	TROCA DE PRODUTO	0:44:00								
	303	TROCA DE EMBALAGEM	0:10:00					0:10:00 1			
	304	TROCA DE DATA/CARIMBO									
	305	LANCHE	2:45:00			1:17:00 4					
TEMPO TOTAL POR SET-UP DE LINHA			17:05:00		0:55:00	8:28:00		0:41:00		0:59:00	11:03:00
PARADA	CP	MANUTENÇÃO	ACUMULADO								
FALHAS POR MANUTENÇÃO	400	MANUTENÇÃO BATEDEIRAS	0:17:00				0:17:00 2				36%
	401	MANUTENÇÃO TOMBADORES									
	402	MANUTENÇÃO DETECTORES DE METAIS	0:07:00					0:07:00 1			
	403	MANUTENÇÃO ESTEIRAS ALIMENTADORAS									
	404	MANUTENÇÃO CILINDROS ALIMENTADORES									
	405	MANUTENÇÃO LAMINAÇÃO	6:47:00			0:39:00 2	1:10:00 1	0:06:00 1			
	406	MANUTENÇÃO CORTE A FIO	0:05:00					0:05:00 1			
	407	MANUTENÇÃO ESTAMPAGEM									
	408	MANUTENÇÃO FORNOS	30:59:00				0:15:00 2	0:11:00 1		6:18:00 24	
	409	MANUTENÇÃO ESTEIRAS DE RESFRIAMENTO	1:46:00					1:39:00 5			
	410	MANUTENÇÃO RECHEADEIRAS	12:51:00		7:14:00 7	0:12:00 2					
	411	MANUT. CONTROLE DE TEMPERATURA									
	412	MANUTENÇÃO BATEDEIRAS DE RECHEIO									
	413	MANUTENÇÃO TÚNEIS DE RESFRIAMENTO	0:04:00								
	414	MANUTENÇÃO ESTEIRAS ACELERADORAS									
	415	MANUTENÇÃO ESTEIRAS EMPILHAMENTO									
	416	MANUTENÇÃO ESTEIRAS TRANSVERSAIS									
	417	MANUTENÇÃO EMPACOTADEIRAS	7:52:00			0:39:00 3		6:01:00 11		1:00:00 1	
	418	MANUTENÇÃO COMPRESSORES DE AR	1:09:00		0:14:00 1					0:30:00 2	
	419	MANUTENÇÃO CENTRAL ARMAZ. DE GÁS									
	420	MANUTENÇÃO UTILIDADES									
	421	INTERRUPÇÃO DO FORNECIMENTO ENERGIA	3:00:00					1:17:00 1			
TEMPO TOTAL POR FALHAS DE MANUTENÇÃO			64:57:00		7:28:00	1:30:00	1:42:00	9:26:00		9:03:00	29:09:00
		OUTROS	49:14:29	51:33:30	-2:54:22	10:02:10	0:13:01	-19:22:59	6:26:28	25:24:49	
TEMPO TOTAL GERAL DA MANUTENÇÃO			114:11:29	51:33:30	4:33:38	11:32:10	1:55:01	-9:56:59	6:26:28	34:27:49	82:06:59
TEMPO TOTAL GERAL DE FALHAS			146:47:00		17:48:00	9:58:00	8:22:00	31:04:00		14:33:00	
EFICIÊNCIA DIÁRIA BISCOITOS NE				*72%*	*50%*	*75%*	*93%*	*80%*	*82%*	*79%*	*78%*

Figura 8: Planilha de eficiência com demonstrativos das paradas

Fonte: Mabel (2009)

Relatório Diário - 2009

Unidade:	Sergipe
Mês:	Julho
Versão:	1.7.1.2009
Data de impressão:	4-dez
Status do Relatório:	em andamento

Navegação

Níveis de Estoque
Planejamento Fornos
Programação Semanal
Eficiência Diária - Biscoito
Eficiência Diária - Wafer

Cadastro das Capacidades de Produção

	Forno	Capacidade Nominal	
Cracker	4	2.140	2.140
Maria	3	1.320	1.320
Recheado	1	1.500	1.400
Amanteigados	1	1.320	1.320
Laminados	3	1.320	1.320
Rosca	3	1.320	1.320
Wafer	1	120	120
	2	107	107
	3	125	125
	4	263	315
Salgadinho	1	120	120

Consolidado das Eficiências de Produção

	Forno	Forno	Unid. Neg	Metas
Cracker	4	81%	81%	82%
Recheado	1	74%	74%	80%
Amanteigados	1	82%	82%	80%
Maria	3	78%	86%	82%
Laminados	3	87%		
Rosca	3	87%	87%	85%
Biscoito		81%	81%	80%
Wafer	1	91%	91%	86%
	2	0%		
	3	0%		
	4	91%		
Salgadinho	1	87%	87%	82%
Fábrica	Todas as Linhas		82%	80%

Figura 9: Relatório diário do Planejamento e Controle da Produção
Fonte: Mabel (2009)

Para o setor de manutenção, através da avaliação de eficiência, é possível analisar e controlar as paradas e com isso descobrir a principal causa dos problemas que levam as linhas a perderem sua eficiência.

Por meio de utilização das planilhas e do sistema informatizado, a empresa obtém os dados necessários para a avaliação da eficiência. O controle da eficiência é feito por planilhas (Figura 8), que recebem informações de paradas, como: causas das paradas, tempo de parada, tipo de parada, etc.

Dessa forma, o setor de PCM pode controlar e monitorar as paradas ocasionadas por falha e *setup* (parada para troca de produto e adequação das máquinas), avalia e atua com mais confiabilidade garantindo assim a qualidade do produto final.

5 CONCLUSÃO

O planejamento e controle da manutenção – PCM exerce influência direta no processo produtivo, pois além de ser um setor de auxílio à produção, tem função estratégica para a empresa. Através deste, a empresa adquire confiabilidade dos seus equipamentos, e consequentemente, ganhos de eficiência e redução de custos diretos e indiretos.

Neste trabalho foi analisada a aplicação da norma ISO 9001 ao setor de PCM da Mabel, demonstrando a relevância do controle e monitoramento da manutenção no processo produtivo através do monitoramento de eficiência das linhas de produção. Através da aplicação da norma é possível obter os dados necessários para a detecção dos principais problemas que causam significativas reduções de eficiência das linhas de produção.

Após a aplicação da norma no setor de PCM, o mesmo passou a ter maior controle sobre os equipamentos, garantindo maior qualidade ao produto e através da avaliação dos registros das causas das paradas o controle e o monitoramento tornam-se mais confiáveis, pois todo o processo de manutenção passou a ser rastreável e prontamente identificável, facilitando assim encontrar a raiz dos problemas que afetam o funcionamento das linhas de produção.

O setor de PCM da Mabel está em fase de estruturação, ou seja, ainda existem muitas técnicas de PCM para serem aplicadas, como a avaliação de custos, por exemplo. O cálculo de eficiência é a maneira pela qual a empresa detecta os principais problemas que levam à queda da eficiência das linhas de produção. Mas ainda não é o ideal, pois ainda são poucos os dados obtidos para análise. As planilhas eletrônicas ainda são bastante usadas pelo setor de PCM, porém alguns erros podem ocorrer, pois a complexidade dessas planilhas é alta, comprometendo assim o tratamento dos dados de eficiência.

A importância da aplicação da norma ISO 9001 ao setor de PCM se dá pelo fato de que o mesmo tem uma grande parcela de responsabilidade diante da produção da fábrica.

Para a Mabel o presente trabalho foi importante, pois o resultado da análise feita demonstrou como o setor de PCM utiliza os recursos disponíveis para obtenção e análise de dados e com isso a empresa pode prover melhorias no controle das manutenções passando a utilizar melhor o sistema informatizado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR ISO 9001:2000:** informação e documentação: sistema de gestão da qualidade- requisitos, Rio de Janeiro, 2000, 21p.

BRANCO FILHO, Gil. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

CICLO PDCA. In: Knower consultores. São Paulo, 2009. Disponível no site: www.knower.com.br/dicas.asp. Acesso realizado no dia 13 de setembro de 2009.

DAVIS, M. Mark, et. al. **Fundamentos da Administração da Produção**, Porto Alegre Ed. Bookman, 2001.

KARDEC, Alan; ARCURI, Rogério e NASCIF Júlio. **Gestão Estratégica e Avaliação de Desempenho**. Rio de Janeiro. Qualitymark: ABRAMAN, 2002.

KARDEC, Alan e NASCIF Júlio. **Manutenção Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MELLO, Carlos Henrique P, et. al. ISO 9001:2000, **Sistema de Gestão da Qualidade para Operações de Produção e Serviços**. São Paulo: Atlas, 2008.

SAMPAIO, Adrian. **TPM/MTP Manutenção Produtiva Total**. Disponível no site: www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/TPMtotal.pdf. Acesso realizado no dia 28 de setembro de 2009.

XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Belo Horizonte: Editora Desenvolvimento Gerencial, 1998.