



Resultados da Lei de Informática - Uma Avaliação

Parte 1 - Impactos no Segmento Industrial "Contract Manufacturer"

Flextronics International Tecnologia Ltda

Principais Resultados da Lei de Informática na Visão da Flextronics International

1. Resumo

No desenvolvimento de novas tecnologias e processos de montagem, podemos afirmar que existe uma necessidade latente de mercado para a atuação em tal área. A tendência de miniaturização dos produtos eletro-eletrônicos e o surgimento de componentes ativos e passivos menores e mais eficientes, bem como módulos de circuitos integrados, direciona os EMS's para o desenvolvimento de tais processos, dada a necessidade de se manter competitivo. Além de manter um nível satisfatório, é possível superar expectativas e oferecer processos e tecnologias mais baratas e eficazes aos clientes que cada vez menos querem se preocupar com os processos centrais (projeto, fabricação e distribuição) e concentra seus esforços em atividades de maior valor agregado (concepção, vendas e assistência técnica).

A necessidade de desenvolvimento de softwares ou sistemas de informação, totalmente integrados ao parque instalado de aplicativos de gestão da informação, em todos os níveis da corporação, indo desde a alta-gerência até o chão-de-fábrica, justificou a implantação e operacionalização de um centro de desenvolvimento de software, cujo maior propósito é pesquisar e desenvolver soluções em software que venham a resolver problemas específicos da operação industrial e desta forma proporcionar o benefício de um processo de gestão da informação eficiente, detectando e reduzindo perdas e ineficiências de recursos. Para sua concretização, são fatores chaves o investimento na capacitação humana nas tecnologias de desenvolvimento de software, preparando o quadro de profissionais atuantes a trabalharem de forma criativa, eficiente e efetiva nos projetos de desenvolvimento, bem como a implantação de todo um processo de trabalho que enfatize a qualidade, robustez e confiabilidade do software desenvolvido.

2. Introdução

A Flextronics International tem como objetivo o desenvolvimento de tecnologias, processo e produtos, bem como capacitar e aprimorar seus conhecimentos com relação às novas tecnologias de montagem em diferentes linhas de produtos e módulos eletro-eletrônicos. Este tipo de capacitação é o que nos garantirá competitividade e crescimento tecnológico no mercado.

A aquisição deste conhecimento tem a função de ajudar a Flextronics Internacional a suportar tecnicamente nossos clientes no Brasil e no mundo, assim como o de melhorar o nível de qualidade dos recursos humanos de nossa empresa.

Continua, ainda, sendo objetivo, após a aquisição dos conhecimentos pela Flextronics do Brasil, suportar tecnicamente as outras fábricas da Flextronics no mundo. Este é um ponto muito importante para nós no Brasil, pois trará como principal resultado a motivação de nossos clientes globais, especialmente com relação à segurança e confiança para montar seus produtos em nosso país.

3. Principais Projetos Realizados

3.1 Desenvolvimento e Aprimoramento de Processo com Base na Tecnologia DFT-Demand Flow Technology

Assunto: Desenvolvimento de processo produtivo de Telefonia Celular, utilizando a tecnologia DFT.

Campo de Atuação: A Flextronics tem como meta o mercado de produtos de Telecomunicações, pois pretende ser a pioneira a conhecer e futuramente difundir os conhecimentos dos produtos de Telecomunicações, com as novas tecnologias do mercado; a título de exemplificação, TDMA e CDMA, são duas das mais significativas.

3.2 Manutenção do Sistema da Qualidade Norma ISO Série 9000 e 14000

Assunto: Trata-se da continuidade do processo de integração dos programas de capacitação, bem como a implementação de atividades com vista ao alcance da manutenção do Sistema da Qualidade da empresa.

Campo de Atuação: O Sistema da Qualidade, além de exigência do mercado e de políticas governamentais, é por excelência uma metodologia de extraordinária importância para a vida da empresa, portanto, sua manutenção se faz necessária, de um lado por um sólido posicionamento da empresa, de outro lado com vistas à contínua satisfação dos clientes.

3.3 Estruturação de Ambiente de Pesquisa e Desenvolvimento

Assunto: Infra-estrutura necessária para acomodação para equipe de pesquisa e desenvolvimento.

Campo de Atuação: Prestação de serviços de manufatura eletrônica, para as empresas do segmento de Tecnologia da Informação. Assume cada vez mais a responsabilidade, seja como estratégia e/ou por exigência dos clientes e do mercado em geral, de estruturar ambiente de P&D, não com o espírito de concorrência com os clientes, mas para melhor atendimento destes clientes.

3.4 Desenvolvimento e Melhoria Contínua do Sistema da Qualidade

Assunto: O projeto se faz necessário para aprimorar e manter o sistema da qualidade existente, visando à melhoria contínua e satisfação total do cliente, atendendo aos padrões da qualidade mundiais exigidos pelo setor de telecomunicações e informática e na capacitação de recursos da organização, onde as ferramentas desenvolvidas internamente precisam ser implementadas para que a empresa usufrua os patamares de performance desafiadores que o mercado global lhe impõe.

Campo de Atuação: O projeto tem como objetivo a necessidade em aprimorar a qualidade dos produtos e processos existentes bem como na introdução de novos produtos e processos, capacitar tecnicamente os colaboradores, visando à melhoria contínua, a satisfação do cliente, bem como no atendimento aos padrões de qualidade mundiais (ISO 9000:2000, ISO 14001, TL 9000) e suas tendências.

3.5 Implantação do Centro Global de Desenvolvimento de Software

Assunto: As atualizações e a implantação de novos sistemas de informação na Flextronics International representam um grande salto tecnológico na forma em que a empresa administra seus recursos produtivos. Além das vantagens competitivas adquiridas com um melhor processo de gestão da informação, a racionalização de recursos, principalmente em um cenário econômico de forte retração de demanda e contenção de custos somados a um mercado onde os players são extremamente competitivos, são fatores críticos de sucesso e até mesmo de sobrevivência do negócio.

Campo de Atuação: Racionalizar, em escala global, o desenvolvimento de software e sistemas de informação promovendo a economia de recursos através da redução de desenvolvimentos redundantes e o desenvolvimento de softwares complementares totalmente integrados aos atuais sistemas de informação preenchendo lacunas funcionais e técnicas existentes são os principais motivadores e objetivos deste projeto.

3.6 Desenvolvimento de Processo Produtivo para Impressoras Jato de Tintas e Telefone Celular GSM

Assunto: Desenvolvimento de processo produtivo para impressoras jato de tintas e telefone celular GSM.

Campo de Atuação: A Flextronics International Tecnologia Ltda. caracteriza-se como uma empresa prestadora de serviços de manufatura eletrônica, tendo como mercado alvo empresas dos segmentos de tecnologia da informação. Seu posicionamento de mercado traça um perfil essencialmente de fornecedor por excelência, de alta qualidade e com uma missão não competitiva com seus clientes; suas atividades de pesquisa e desenvolvimento, portanto, destinam-se ao desenvolvimento de processos produtivos, neste

caso, para impressoras jato de tintas e telefone celular GSM.

3.7 Desenvolvimento e Implantação de Novas Tecnologias

Assunto: Desenvolvimento de novas tecnologias no processo de manufatura, neste caso, Lead Free, 0201, DFX, Underfill e HDBA.

Campo de Atuação: Caracteriza-se como uma empresa prestadora de serviços de manufatura eletrônica, tendo como mercado alvo empresas dos segmentos de tecnologia da informação. Seu posicionamento de mercado traça um perfil essencialmente de fornecedor por excelência, de alta qualidade e com uma missão não competitiva com seus clientes, suas atividades de pesquisa e desenvolvimento.

3.8 Projeto de Desenvolvimento de Software para Informatização e Automação de Processos Industriais

Assunto: A necessidade de informatização e principalmente de automatização de processos assume importância estratégica na otimização de recursos e principalmente na diminuição dos custos agregados ao longo da cadeia de produção.

Campo de Atuação: A necessidade de desenvolvimento de softwares ou sistemas de informação construídos sob medida para se encaixar nas necessidades do negócio também fez surgir o interesse da exploração das tecnologias oferecidas pelos grandes provedores de tecnologia do mercado brasileiro e internacional a um baixo custo faz com que seja interessante para a corporação investir em desenvolvimento de software.

4. Caracterização dos Projetos

4.1 Desenvolvimento

4.1.1 Software

4.1.1.1 Implantação do Centro Global de Desenvolvimento de Software

CARACTERIZAÇÃO

Racionalizar, em escala global, o desenvolvimento de software e sistemas de informação promovendo a economia de recursos através da redução de desenvolvimentos redundantes e o desenvolvimento de softwares complementares totalmente integrados aos atuais sistemas de informação preenchendo lacunas funcionais e técnicas existentes são os principais motivadores e objetivos deste projeto.

Posto isto, decidiu-se implantar um centro de desenvolvimento de software capaz de gerenciar informações sobre necessidades e atender às solicitações de desenvolvimento com o objetivo maior de maximizar a reutilização de desenvolvimentos já realizados.

Os projetos foram desenvolvidos por plataformas baseado no seguinte plano de desenvolvimento de projeto:

Fase 1:

- Implementação do Centro Global de Desenvolvimento de Software - Esta primeira fase destina-se à criação de toda a infra-estrutura necessária à operação do centro. Ela está intimamente ligada às fases seguintes por possuir um caráter de pré-requisito.
- Capacitação da equipe nos procedimentos.
- Projeto e implementação do sistema de informação do centro: Solicitações; Requerimentos; Documentos; Apontamentos de horas para capitalização; Qualidade de software; Aprovações; Propriedades de segurança, robustez, confiabilidade e facilidade de uso e manutenção.

Fase 2:

- Projeto de desenvolvimento de software complementar ao sistema ERP.
- Projeto de desenvolvimento de software complementar ao sistema de gestão de chão de fábrica.
- Projeto de desenvolvimento de um novo software de apoio à decisão gerencial.
- Projeto de desenvolvimento de software para Internet.

4.1.1.2 Projeto de Desenvolvimento de Software para Informatização e Automatização de Processos Industriais

CARACTERIZAÇÃO

A necessidade de informatização e principalmente de automatização de processos assumiu importância estratégica na otimização de recursos e principalmente na diminuição dos custos agregados ao longo da cadeia de produção.

O plano de desenvolvimento de software no ano de 2002 foi segmentado em 3 (três) grandes módulos independentes, que representam as 3 grandes áreas de sistemas de informações corporativas dentro da Flextronics International:

- O primeiro módulo é denominado de Sistema de Gestão Empresarial (ERP).
- O segundo módulo foi denominado de Sistema de Inteligência de Negócios (BI). Os sistemas de Inteligência de Negócios da Flextronics International são totalmente desenvolvidos internamente, ou seja, trata-se de um sistema totalmente único, construído sob medida para as necessidades da empresa.
- O terceiro módulo foi denominado de Sistemas Web. Esta denominação é feita para definir aqueles tipos de softwares que são exclusivamente executados através de um navegador internet, seja em Internet Explorer (da Microsoft) ou Netscape.

Todos estes deram continuidade aos desenvolvimentos feitos no ano anterior, através do desenvolvimento de novos requerimentos, e também da manutenção e melhorias feitas em desenvolvimentos.

4.1.2 Processos Produtivos

4.1.2.1 Desenvolvimento e Aprimoramento de Processo com Base na Tecnologia DFT-Demand Flow Technology

CARACTERIZAÇÃO

O plano de desenvolvimento de processo produtivo para telefonia celular, utilizando a tecnologia DFT, possui como referência o fluxo de desenvolvimento do processo produtivo, que oferece uma linha lógica das atividades, especificação e detalhamento dos procedimentos e rotinas operacionais do processo produtivo. Este plano possui dois grandes contextos, um relacionado à capacitação na tecnologia DFT e o outro fazendo uso desta tecnologia para o desenvolvimento propriamente dito do processo produtivo para telefonia celular.

O desenvolvimento de processo produtivo tem em princípio atividades básicas que, independentemente do processo propriamente dito, são requisitos essenciais que em conjunto com o fluxograma fornecem as condições de contorno para projetos, como: produto objeto de fabricação; segmento de mercado; especificação e detalhamento; tecnologia utilizada; equipamento, módulo funcional ou unidade e densidade da PCI.

O desenvolvimento de processo produtivo da Flextronics International divide-se em quatro fases distintas:

Fase 1: Montagem de componentes eletrônicos S.M.T. (Surface Mounted Technology) em placa de circuito impresso, atentando-se em especial, para a densidade da malha circuital, testes (paramétrico, digital e funcionais) e embalagem final.

Fase 2: Para este projeto, foi selecionada a linha telefones celulares com Tecnologia CDMA. O projeto de telefones celulares consiste em um novo processo de montagem em linha, o que garante uma maior flexibilidade e o aumento de volume. Com este objetivo, utilizamos o sistema DFT, sistema que permite o controle de qualidade utilizando métodos TQC (Total Quality Control) e controle de inventário.

Fase 3: Também foi utilizado um processo de inspeção automática através de máquina de Raios-X para melhoria e controle do processo SMT. Esta máquina trabalhou em série com a linha de produção, e executou a inspeção das juntas de solda dos componentes, aprovando-as ou rejeitando-as a partir de informações pré-programadas, fornecendo através destas análises o controle estatístico do processo.

Fase 4: Estes dados e informações complementam a base para a equipe de desenvolvimento executar testes funcionais, destacando-se entre eles os seguintes: teste para áudio, potência, antena e placa de teclado, com utilização de cabines (CDMA chamber) onde eram colocados os aparelhos.

4.1.2.2 Desenvolvimento e Melhoria de Tecnologia de Processo (DMTP)

CARACTERIZAÇÃO

A análise técnica do produto foi a primeira fase de desenvolvimento do projeto. Durante sua execução, são analisadas todas as características técnicas do produto, necessárias à implantação do mesmo na fábrica, buscando soluções inovadoras, focadas no aumento da qualidade e produtividade.

A segunda fase visava capacitar toda a equipe de desenvolvimento, de modo a uniformizar o nível de informações referentes ao produto e/ou processo a ser desenvolvido para fabricação. Esta capacitação envolveu treinamentos junto ao cliente, para avaliação de requisitos e necessidades, para com isso desenvolver nossos processos de fabricação otimizados, aliando produtividade e qualidade dos serviços.

Na terceira fase foram estudados todos os requisitos técnicos do produto e os requisitos de qualidade do cliente, analisando a capacidade técnica da linha de produção para o processo produtivo. Foram realizadas análises da capacidade técnica dos equipamentos disponibilizados e/ou a compra (se necessário) de novos equipamentos, buscando sempre empregar o estado da arte em tecnologias disponíveis do mercado.

As três linhas de atuação deste projeto foram:

WIRELESS – foram os produtos para comunicação via rádio. O foco deste projeto foi o produto UN530, uma placa de processamento de sinais digitais para ERB (Estações Rádio Base) que operam na tecnologia CDMA (Code Division Multiple Access).

SWITCHING – foi o serviço de comutação chaveada de estações de telefonia fixa. O projeto BZ5000 emprega uma destas estações, com capacidade para atender até 5000 terminais (assinantes). Trata-se de um projeto totalmente nacional, que apresenta como vantagens o baixo custo, a ampla versatilidade de serviços e a facilidade na ampliação de sua capacidade.

MOBILE PHONES - O projeto de celulares consiste em novo processo de montagem em linha e possibilitou o estudo do layout existente (em célula) transferindo-o para o sistema DFT, sistema que permite o controle de qualidade utilizando métodos TQC (Total Quality Control) e controle de inventário. Para esta nova metodologia foi estudado o fluxo anterior do produto mudando também os conceitos de setup, pois para o conceito DFT o tempo de setup deve ser o menor possível e não há estoques intermediários (pulmões entre os centros de trabalho). Foi criada uma equipe de setup da Eng. de Teste, SMA e Final Assembly estudando a melhor metodologia para redução do tempo de troca de setup.

4.1.2.3 Desenvolvimento de Processo Produtivo para Impressoras Jato de Tintas e Telefone Celular GSM

CARACTERIZAÇÃO

Este projeto desenvolveu o processo produtivo para

as impressoras jato de tintas e para telefone celular GSM em dois contextos, um relacionado à capacitação na tecnologia DFT e o outro fazendo uso desta tecnologia DFT para o desenvolvimento propriamente dito do processo produtivo.

Foram seguidas as seguintes fases:

Fase 1 - Análise Técnica - durante sua execução, são analisadas todas as características técnicas do produto.

Fase 2 - Esta fase capacitou toda a equipe de desenvolvimento, de modo a uniformizar o nível de informações referentes ao produto, objeto do processo produtivo a ser desenvolvido através de treinamentos junto ao cliente, para avaliação de todos os seus requisitos.

Fase 3 - Nessa fase foram estudados todos os requisitos técnicos e de qualidade do produto. Compõe, ainda esta fase, estudos referentes à capacidade da linha de produção em todos os níveis de requerimento para a devida introdução do processo produtivo.

O desenvolvimento deste projeto focou 2 (duas) linhas principais de atuação, conforme descrito abaixo:

IMPRESSORA JATO DE TINTAS

O projeto de impressoras jato de tintas foi desenvolvido para dois produtos, sendo que para cada um surgiu alguma tecnologia inovadora.

Foi desenvolvido e implantado um sistema de solda semi-automática de 'flatcable', onde um robô é responsável pela solda do cabo na placa de circuito impresso; outro novo processo foi o de solda do cabo flexível na placa através de adesivo condutivo (ACF) o que proporciona uma maior qualidade com uma boa redução de custo.

A plataforma Crossbow foi a primeira com chassi de plástico, proporcionando uma redução de custo essencial para atingir o mercado de impressoras de baixo custo. Na plataforma Subway foi implantado o processo de fabricação do chassi em DFT, reduzindo as falhas no processo e o estoque intermediário de peças.

Para ambos os produtos foi desenvolvida uma grande atividade para homologação de fornecedores locais de peças metálicas, plásticas e outros visando uma melhora na qualidade e redução do preço final do produto.

TELEFONE CELULAR GSM

O projeto telefone celular, que tem como característica básica miniaturização dos componentes eletrônicos, seja circuitos integrados ou componentes passivos, trouxe também como característica inovadora a utilização da tecnologia de resina Underfill. Sendo assim tornou-se necessário o desenvolvimento de alguns dispositivos e podemos citar como principais: Dispositivo de montagem de blindagem de RF, Dispositivo de alinhamento de teclado, Dispositivo de fechamento e alinhamento da PCI na carcaça, Dispositivo de montagem do LCD.

Este é o primeiro projeto para a Flextronics com características tão específicas, que além das inovações acima citadas, espera-se também um produto mais robusto e competitivo, bem com um processo de fabricação mais confiável.

4.1.2.4 Desenvolvimento e Implantação de Novas Tecnologias

CARACTERIZAÇÃO

Estes projetos possuíram como referência o fluxo de desenvolvimento de novas tecnologias para processos produtivos, que ofereceu uma linha lógica das atividades, dos procedimentos e das rotinas operacionais de desenvolvimento de novas tecnologias. O estudo e a análise compreenderam as seguintes atividades: estudo da aplicabilidade da tecnologia; especificação e detalhamento técnicos; estudo detalhado da tecnologia.

Além do contexto acima mencionado, o plano de desenvolvimento das tecnologias Lead Free, 0201, DFx, Underfill e HDBA para processos de montagem da Flextronics International compreendeu as seguintes fases:

Fase 1 - O estudo das tecnologias Lead Free, 0201, DFx, Underfill e HDBA.

Fase 2 - Esta fase capacitou toda a equipe de desenvolvimento, de modo a uniformizar o nível de informações referentes às tecnologias Lead Free, 0201, Underfill e HDBA através de treinamentos.

Fase 3 - Nessa fase foram realizadas montagens em veículos de teste desenvolvidos nas tecnologias Lead Free, 0201, DFx, Underfill e HDBA, para verificação de desempenho e eficácia dos estudos e dispositivos desenvolvidos nas fases anteriores.

Abaixo segue uma breve descrição das tecnologias desenvolvidas:

Lead-Free: Montagens eletrônicas num contexto geral utilizam diversos tipos de materiais em sua fabricação. Desde a confecção dos componentes eletrônicos, fabricação de placas de circuito impresso e a montagem ou processo de integração entre eles, são utilizados alguns materiais considerados nocivos ao meio ambiente e ao ser humano. Podemos citar como exemplo o Arsênio, Berílio, Cádmio, Chumbo, Cromo Hexavalente e Mercúrio.

O chumbo largamente utilizado na indústria eletrônica desde a década de 50, nos processos de soldagem branda e revestimento de terminais de componentes eletrônicos e placas de circuito impresso, é considerado um metal pesado, nocivo ao meio-ambiente e ao ser humano. Facilmente absorvido pelo organismo afeta diretamente o sistema nervoso, podendo também aumentar o risco de desenvolvimento do câncer. Por este motivo, comunidades do mundo inteiro vêm adotando leis ambientais que proíbem o uso destas substâncias em diversas áreas, obrigando a indústria eletrônica a buscar um processo alternativo de montagem que não utilizasse o chumbo. O processo então passou a ser denominado Lead-Free,

que significa "Isento de Chumbo". Para tanto surgiu a necessidade de estudar uma liga metálica adequada para a substituição da liga tradicional com chumbo (Sn/Pb), que preservasse as mesmas características físicas (mecânicas, termomecânicas e elétricas) sem comprometer o processo de fabricação. O desafio maior está em realmente aplicar o Lead-Free em toda a cadeia de fornecedores e produtiva, adequando-o com o processo atual, sem infringir os limites estabelecidos pelos materiais envolvidos disponíveis no mercado.

0201: Componentes eletrônicos passivos (capacitores e resistores) sempre foram um problema para montagens eletrônicas em geral, principalmente por serem componentes que apresentam um coeficiente muito alto de ocupação de área versus funcionalidade incorporada e que dificilmente podem ser eliminados de um circuito. Para solucionar este problema, a miniaturização foi adotada como uma solução, os fabricantes passaram a investir seus esforços na criação de componentes com dimensões cada vez menores. Para tanto, o processo de fabricação de produtos teve que se adequar. O 0201 consiste em um componente passivo, com dimensões de 0,6x0,3 mm. O projeto em si trata da criação de metodologias para implementação de um processo de fabricação confiável utilizando componentes 0201, sendo que até então muitos dos equipamentos de inserção de componentes de fornecedores comuns ao mercado não estavam preparados para atuar com este processo, e tiveram que participar juntamente para se aperfeiçoarem.

HDBA: A sigla HDBA vem de High Density Board Assembly e significa placa montada com alta densidade de componentes. Seguindo a mesma linha de miniaturização que incentivou o 0201, o HDBA tem por objetivo melhorar o coeficiente de área utilizada por funcionalidade oferecida por uma montagem eletrônica. Para tanto, foi necessário estudar os limites de distâncias permitidas entre os componentes, elaborar um plano de redução destas distâncias e rever os fatores limitantes que possam eventualmente ser eliminados ou melhorados. Com a redução de espaço entre os componentes é possível compactar a montagem e agregar um maior número de funções por milímetro quadrado.

Underfill: Os produtos handheld, como celulares, PDAs sofrem uma maior influência de impactos mecânicos e térmicos (intempéries) que produtos de consumo, justamente por serem de uso móvel. Tais impactos refletem diretamente no tempo de vida útil destes produtos, pois favorecem o rompimento de conexões elétricas, principalmente em componentes de porte maior (uBGA's, LCC's e etc). O Underfill foi concebido como uma resina que, ao ser aplicada sob tais componentes, funciona como redutor de impacto termo-mecânico, justamente por suas propriedades físicas e químicas. O processo de aplicação de resina foi elaborado visando a maior eficiência possível, sem impacto no processo produtivo e melhoria significativa

no tempo de vida útil dos produtos manufaturados com tal tecnologia.

DFx: A sigla DFx significa Design For Excellence, ou seja, projeto para a excelência e está relacionada ao conceito de se criar uma sistemática que permita ao designer conceber um produto tendo em mente o ambiente fabril, de teste e de utilização de componentes disponíveis no mercado. O projeto elaborado com conceitos de DFx possui melhor comportamento dentro do processo produtivo com índices de qualidade mais altos. Com base nesta realidade, surgiu a necessidade de oferecer aos clientes uma metodologia para revisão de seus projetos, utilizando o conceito de DFx e propondo melhorias para um aumento no rendimento do processo fabril. Foram estudadas e elaboradas regras de design e pontos de verificação para um novo projeto. Tais regras foram armazenadas em um arquivo eletrônico acessado por um software elaborado justamente para auxiliar na análise de DFx. Após a elaboração dos conceitos de DFx e treinamento na utilização do software auxiliar, alguns engenheiros foram capacitados para atuar na análise.

4.1.3 Treinamento em Ciência e Tecnologia

Em tecnologia e processos, destacamos abaixo os principais treinamentos realizados, sendo que foram despendidas 3.549 horas nos mesmos:

- Demand Flow Technology;
- Teoria Básica de Rádio Frequência;
- Treinamento de Rádio Frequência Avançada;
- Design for Excellence.

Na área da Qualidade, destacamos abaixo os principais treinamentos realizados, sendo que foram despendidas 17.598 horas nos mesmos:

- Política da Qualidade;
- Controle de Produto Não Conforme;
- Controle Estatístico de Processo;
- Política Ambiental;
- Coleta Seletiva de Resíduos;
- Housekeeping – 5S.

4.1.4 Sistema da Qualidade

4.1.4.1 Manutenção do Sistema da Qualidade

CARACTERIZAÇÃO

Tendo em vista as motivações e objetivos para aprimoramento, o plano de manutenção do Sistema da Qualidade da Flextronics International Tecnologia Ltda., traduzido na Re-certificação ISO 9002 Versão 1994, manteve a estrutura de execução conforme planejada, e foi implementada em quatro fases, definidas a seguir:

Fase 1: Planejamento estratégico e recomendações de execução.

Fase 2: Estruturação do modelo executivo, desenvolvimento e especificação de ambiente.

Fase 3: Implementação do modelo executivo.

Fase 4: Auditoria de re-certificação.

4.1.4.2 Estruturação de Ambiente e Implementação da Norma ISO 14000

CARACTERIZAÇÃO

Com o objetivo de melhorar o sistema de qualidade implantado, bem como buscar um posicionamento de liderança e inovação em processos de fabricação, a Flextronics estruturou e preparou o ambiente para Certificação da Norma ISO 14001 Versão 1996.

4.1.4.3 Manutenção do Sistema da Qualidade Norma ISO Série 9000 e 14000

CARACTERIZAÇÃO

O plano do Sistema da Qualidade ISO 9002 versão 1994 e o de Certificação ISO 14001 da Flextronics International Tecnologia Ltda foi compreendido em dois blocos, como abaixo definidos:

Bloco I: Manutenção do Sistema da Qualidade ISO 9002 versão 1994

A manutenção do Sistema da Qualidade se manteve aderente ao Manual da Qualidade da empresa, sendo executada em duas fases distintas, como abaixo definidas:

Fase 1: Gestão da Norma ISO 9002 versão 1994

Fase 2: Auditorias interna e externa

Bloco II: Certificação do Sistema da Qualidade ISO 14001 versão 1996

A certificação do Sistema da Qualidade ISO 14001 versão 1996, evento ocorrido em 28 de fevereiro de 2000, realizado pelo organismo certificador DNV, teve sua execução compreendida em duas fases:

Fase 1: Contratação (órgãos certificadores)

Fase 2: Evento da certificação propriamente dita

4.1.4.4 Desenvolvimento e Melhoria Contínua do Sistema da Qualidade

CARACTERIZAÇÃO

Fase 1 - destinou-se ao desenvolvimento e implementação de uma sistemática para monitoramento de processos de manufatura.

Fase 2 - destinou-se ao desenvolvimento e implementação de metodologia de introdução de novos produtos / processos.

Fase 3 - destinou-se ao desenvolvimento e implementação de metodologia de aceitação de calibração de equipamentos, adequação e liberação de novos instrumentos de teste.

Fase 4 - destinou-se ao desenvolvimento de um sistema que permita o gerenciamento eletrônico de documentação dentro da empresa, criando uma rápida e eficiente sistemática de controle de documentos.

Fase 5 - destinou-se à utilização de técnicas estatísticas controladas para monitorar experiências em processos.

Fase 6 - destinou-se ao sistema de verificação interna no sistema de qualidade bem como nas linhas de produção observando o cumprimento de procedimentos e rotinas estabelecidas.

Fase 7 - destinou-se à aceitabilidade de norma de padrão de montagem, re-trabalho e reparo de produtos eletrônicos.

Fase 8 - destinou-se à adequação dos procedimentos do sistema de qualidade existente na versão ISO9000:1994 para ISO9001:2000 com recertificação.

Fase 9 - destinou-se à implantação de sistema de qualidade voltada ao meio ambiente com certificação ISO 14001.

Fase 10 - destinou-se a implementação de sistema de qualidade voltada a telecomunicações com certificação TL 9000.

4.1.5 Implantação, Modernização ou Ampliação de Laboratórios de P&D

4.1.5.1 Estruturação de Ambiente de Pesquisa e Desenvolvimento

CARACTERIZAÇÃO

Construção do prédio de P&D no Campus de Sorocaba.

Aquisição e instalação de equipamentos de infraestrutura do prédio.

Aquisição de equipamentos de laboratórios e microcomputadores.

5. Resultados Obtidos nos Projetos

5.1 Desenvolvimento e Aprimoramento de Processo com Base na Tecnologia DFT-Demand Flow Technology

O resultado deste projeto foi o desenvolvimento de um novo processo produtivo para a produção seriada de telefones celulares, tendo como destaque a capacitação em tecnologia de Produção DFT, circuitos RF e em montagem e reparo de telefones celulares.

Foi aplicado no processo de fabricação de telefonia celular para o produto Q800 e suas características inovadoras foram a depanelização automática de PCB's, a partir do desenvolvimento de Griper para Router Machine para tornar possível o destacamento automático das placas de circuito impresso do painel de montagem oriundas do processo SMT.

5.2 Manutenção do Sistema da Qualidade Norma ISO Série 9000 e 14000

Os resultados foram a certificação ISO 14001 versão 1996, a manutenção da certificação ISO 9002 versão 1994 e da certificação ISO 14001 versão 1996.

Aplicou-se a toda a organização com a finalidade de continuidade e obtenção da certificação.

5.3 Estruturação de Ambiente de Pesquisa e Desenvolvimento

O resultado foi o prédio construído, totalizando 5.862m² com cabeamento, microcomputadores, instalações elétricas, ar condicionado, imobiliário, etc.

Sediou ambientes para geração de tecnologias de manufatura; utilização de tecnologias disponíveis para desenvolver produtos e serviços; acervo tecnológico.

5.4 Desenvolvimento e Melhoria Contínua do Sistema da Qualidade

Os resultados foram a sistemática de monitoração de processo através de gerenciamento dos postos de manufatura on-line para tomada de decisão, a redução no tempo de introdução de um novo produto, a melhoria desenvolvida na análise metrológica dos equipamentos para teste de produto através do sistema ERP, o Sistema de gestão On-line de documentação que gerou maior eficiência e eficácia no procedimento, a capacitação da equipe com reconhecimento internacional (IPC 610-C) e a Certificação da empresa na norma ISO 9001:2000.

5.5 Implantação do Centro Global de Desenvolvimento de Software

O resultado foi o desenvolvimento de software com padrões e metodologias bem estabelecidas; banco de dados de desenvolvimentos disponível a toda comunidade Flextronics International pela intranet mundial da empresa; equipe formada e treinada; capacitação técnica e funcional em várias tecnologias e plataformas: Baan, Oracle, SQL Server, Java, Delphi, Flash, XML, ASP, VB, projeto e desenvolvimento orientado a objeto, aumentando assim a eficiência dos processos produtivos da empresa através de uma melhor gestão das informações e conseqüente diminuição dos lead-times de processos.

Também foi obtido como resultado o desenvolvimento de uma estação de auditoria completa juntamente com uma estação de embalagem para se obter maior controle dos dados gerados nos processos de chão de fábrica e o desenvolvimento de um novo software de apoio à decisão gerencial, possibilitando maior eficiência e rapidez na análise de dados de compras de matérias-primas e melhores condições de negociação com fornecedores.

A disponibilização de serviços de acesso à informação através da internet e a integração com sistema ERP foram, como os outros resultados citados acima, aplicados à Manufatura, ao GDC, ao Sistema de Suporte à Decisão de Compra de Matérias-Primas e ao desenvolvimento da informatização de processos da Flextronics.

5.6 Desenvolvimento de Processo Produtivo para Impressoras Jato de Tintas e Telefone Celular GSM

Os resultados foram o desenvolvimento do processo produtivo para telefone celular GSM com processo

de resina Underfill; o desenvolvimento do processo e dispositivo para solda do “Flat cable” na placa de circuito impresso, para o processo de montagem de impressoras a jato de tintas; o desenvolvimento do processo de solda em cabo flexível na placa de circuito impresso usando adesivo condutivo (ACF), para montagem de impressoras a jato de tintas Crossbow e o desenvolvimento do projeto e homologação de fornecedor nacional para fabricação da linha de montagem.

5.7 Desenvolvimento e Implantação de Novas Tecnologias

Os resultados foram a capacitação de processos de montagem utilizando as tecnologias Lead Free, 0201, DfX, Underfill e HDBA; o desenvolvimento de parâmetros para fabricação de stencil 0201, especificações e compra; a homologação de fornecedores locais e globais de pasta de solda (matérias-primas) sem chumbo em sua composição e o desenvolvimento de parâmetros como tamanho de abertura, tipo de material utilizado e tecnologia para fabricação de stencil Lead-Free; a instalação do servidor e dos computadores que processam o software que executa a análise de DfX, para desenvolvimento da base de dados comum com as regras de design e parâmetros, juntamente com o material desenvolvido para treinamento dos engenheiros responsáveis em análise de DfX; desenvolvimento de técnicas para implementação em linhas de produção da tecnologia de montagem de placas HDBA; desenvolvimento de técnicas, insumos e equipamentos para a aplicação de resinas Underfill, a ser utilizados em todo processo produtivo que necessitem de tal tecnologia.

5.8 Projeto de Desenvolvimento de Software para Informatização e Automatização de Processos Industriais

Através da automatização de processos transacionais críticos como, por exemplo, os de colocação de ordens de compra, vendas e faturamento, dentre outros, obteve-se como resultado um sistema operando de forma automática num grande volume de transações sem qualquer interferência humana, eliminando gargalos que outrora comprometiam a data de entrega do produto ao cliente final, diminuindo custos

operacionais e dando agilidade ao processo de negócio.

Todo o processo de contratação de fornecedores de matéria-prima de itens produtivos, para todas as plantas espalhadas pelo mundo inclusive o Brasil, é feito de forma centralizada nos Estados Unidos, através do escritório global de compras, que recebe as cotações, processa e analisa os valores antes de fechar o contrato. Através do sistema desenvolvido, obtivemos os seguintes resultados: redução no tempo de análise de cotação de compras globais, o que antes demandava dias, agora pode ser feito em questão de horas; democratização das informações de compras, agora disponibilizadas às diversas áreas e equipes de compradores; acuracidade das informações de custo extraídas do banco de dados de materiais para suportar decisões estratégicas e automatização do processo de compras globais.

Os softwares que foram desenvolvidos aplicam-se aos processos de negócios e aos processos de compras corporativas de itens produtivos e a principal característica inovadora é a informatização e automatização dos processos que seriam feitos manualmente, possibilitando que o operador humano possa se dedicar a atividades mais nobres como a análise e interpretação dos indicadores de performance e qualidade de atendimento ao cliente.

6. Conclusão

Com a consolidação cada vez maior do mercado globalizado, a Flextronics International Tecnologia Ltda. mantém como diretriz, investimentos e desenvolvimentos prioritariamente em algumas regiões do mundo. Onde o mercado brasileiro representa um percentual significativo, é um mercado de muito interesse para as grandes empresas, o que leva a Flextronics continuar a manutenção de seus desenvolvimentos e emprego de tecnologias do estado-da-arte em processos, na sua fábrica de Sorocaba em São Paulo. Com isto esta unidade estará capacitando-se a oferecer os mais diferentes processos de montagem para as novas gerações de produtos que estão sendo desenvolvidos pelas empresas, especialmente as grandes multinacionais do setor de tecnologia da informação e outros setores assistidos pela empresa, criando assim, competência nestes setores.