

SIQTEC - A CERTIFICAÇÃO, A PRODUTIVIDADE E O MERCADO

A presente comunicação tem como finalidade, apresentar a empresa TECNOTRON, bem como os objectivos a alcançar com o processo de certificação e meios necessários para o atingir.

1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A TECNOTRON é uma empresa integradora no domínio da automatização industrial, intervindo nas mais variadas áreas produtivas.

Assumindo-se, plenamente como integradora de sistemas, a TECNOTRON oferece aos seus clientes o seu conhecimento e experiência nas tecnologias de automatização, aplicada aos diversos sectores industriais, fornecendo desde sistemas, até aos serviços de planeamento, projecto e realização de instalações automáticas aos seus subsistemas.

Empresa jovem, a TECNOTRON surge assim num esforço de preencher o vazio que existia entre Fornecedores de software/computadores e de equipamentos industriais, Instituições de I&D e Consultores especializados, encarregando-se de providenciar a perspectiva integrada e multifacetada inexistente, de que as unidades industriais necessitavam para implementar estratégias de automação coerentes e actualizadas, no sentido de aumentar a sua produtividade com Qualidade.

1.1 PROCESSO DE PRODUÇÃO E ORGANIZAÇÃO

O processo de produção da TECNOTRON, tem uma organização baseada em projectos. Qualquer projecto realizado é o resultado da interacção de várias actividades técnicas distintas, vigentes na empresa.

As actividades de engenharia de sistemas, na TECNOTRON são as responsáveis pela concretização das fases por que passa qualquer projecto, na sua concepção e execução. No entanto, estas actividades põem em questão outras actividades técnicas mais especializadas, que são compatibilizadas pelo facto de se estar em geral na TECNOTRON, perante projectos, que sendo

sistemas únicos, resultam da integração de subsistemas de natureza física diferente, nomeadamente mecânicos, eléctricos e informáticos.

Deste modo podem identificar-se de quatro especialidades técnicas diferentes:

- Engenharia de Sistemas de Informação
- Engenharia de Sistemas Mecânicos
- Engenharia de Sistemas de Controlo e Instrumentação
- Engenharia de Sistemas Industriais

Este tipo de abordagem, requer equipas de trabalho multidisciplinares, razão pela qual a TECNOTRON dispõe de quadros com formação académica diferenciada, repartindo-se pelas áreas da Engenharia Electrónica, Engenharia Informática, Engenharia de Produção Industrial, Economia e Gestão e Matemática. Todas estas competências se têm revelado importantes para uma correcta definição e concretização dos produtos TECNOTRON, bem como no planeamento e controlo dos seus projectos.

1.2 PRINCIPAIS ÁREAS DE INTERVENÇÃO

A TECNOTRON, trabalhando em colaboração com os melhores fornecedores de equipamento industrial e computadores, consultores especializados, *software houses*, laboratórios de investigação e desenvolvimento e universidades, concebe e instala também sistemas automáticos nas seguintes áreas:

- Supervisão e Controlo de Processos
- Logística Fabril
- Sistemas de Informação Fabril
- Linhas e Sistemas Flexíveis da Produção

Igualmente desenvolve a sua actividade nas áreas de suporte à produção como é o caso da Manutenção e Qualidade.

1.2.1 Supervisão e Controlo de Processos

Nesta área a TECNOTRON, usa e selecciona equipamentos adequados para realizar as funções pretendidas com qualidade, concebe arquitecturas distribuídas, abertas e modulares, permitindo deste modo, tirar-se o máximo rendimento da vasta informação disponibilizada pelos equipamentos industriais.

A experiência da TECNOTRON em Sistemas de Supervisão e Controlo inclui entre outros o Sistema de Gestão da Produção aplicado à Indústria da Cerâmica de Construção (TAGIP), já instalado especificamente na Jerónimo Pereira Campos; o Sistema de Supervisão e Controlo da Produção de Chapas de fibrocimento na Cimianto (Fibrocimentos); o sistema de Supervisão e Gestão da Produção da área de transformados na Covina e outro aplicado na Indústria Alimentar, na Heinz.

1.2.2 Logística Fabril

A TECNOTRON intervém nesta área, realizando a concepção, concretização e instalação de armazéns semi-automáticos e sistemas de movimentação de materiais. O conceito de integração é aqui posto em prática, na medida em que um armazém automatizado envolve a associação de um sistema de informação para a gestão do processo bem como equipamento de transporte e armazenagem, automático ou manual, de acordo com o resultado do estudo prévio do problema logístico, que a TECNOTRON associa sistematicamente a este tipo de projectos.

Esta abordagem exige capacidade técnica, rigor de análise e ferramentas poderosas, nomeadamente simuladores de layout e fluxos de produção, que usufruem de capacidades em computação gráfica, às quais a TECNOTRON recorre.

Ainda nesta área a TECNOTRON, desenvolve todo o tipo estudos que envolvem a reformulação de layouts e avaliação de sistemas de movimentação de materiais e circulação de pessoas, tanto na indústria como em grandes edifícios de serviços.

Na Logística Fabril, a TECNOTRON realizou, no âmbito do projecto *Automobile Industry Computer Integrated Manufacturing and Engineering* (AICIME), uma Auditoria Tecnológica à Autosil. Tem em fase de desenvolvimento o projecto designado por Sistema Integrado de Gestão da Movimentação e Armazenagem (SIGEMA), já em estudo para a Revigrés (cerâmica) e para o INETI, aplicado a um FMS.

1.3.3 Sistemas de Informação Fabril

Os Sistemas de Informação Fabril são ferramentas informáticas de suporte da fabricação, contribuindo, por um lado, para o estabelecimento do fluxo de informação entre o planeamento e gestão da produção, e por outro para o controlo directo da fabricação. Deste modo é assim possível

ter uma permanente e actualizada visão dos recursos (homens, máquinas, materiais, serviços de apoio) bem como do grau de satisfação dos objectivos de fabrico (cumprimento de encomendas, requisitos de qualidade, custo de fabricação).

A TECNOTRON, integradora de sistemas, coordena os diversos componentes, fazendo uso de um conjunto vasto de ferramentas, privilegiando a utilização de sistemas de informação abertos, fiáveis, bem documentados e baseados em plataformas *standard*.

A experiência da TECNOTRON em Sistemas de Informação Fabril, inclui:

- Diagnósticos e estudos aprofundados, em muitos casos anteprojectos de Sistemas de Gestão Integrada da Produção, como é o caso de Auditorias Tecnológicas feitas na Arjal e na Inapal (fábricas de componentes para automóvel).
- Sistemas de Recolha de Dados de fabrico.
- Projectos CIME, aplicados à Indústria de componentes para automóveis, (caso das empresas referi p- das anteriormente), onde a TECNOTRON já elaborou a especificação funcional para a implementação de um Sistema de Gestão Integrada da Produção, que se concretizará no produto designado por *Production Optimization through Flexible Integrated Tools* (PROFIT).
- Sistemas Integrados de Gestão da Produção, já implementados na Indústria de Moldes, na CMT-Moldes e na Usitec
- Sistemas de Programação Finita da Produção, já aplicado na Poliplástico (Indústria de plásticos).

1.4.4 Linhas e Sistemas Flexíveis de Produção

Considerando que as actividades de fabrico, contam actualmente com um conjunto de ferramentas capazes de proporcionar consideráveis aumentos de produtividade e de flexibilidade, a TECNOTRON intervém na reestruturação e automatização dos sistemas de fabrico industrial, aliando os objectivos específicos do cliente às novas tecnologias de processo mais actuais.

A experiência da TECNOTRON neste domínio compreende:

- Concepção de células robotizadas, envolvendo robôs industriais, periféricos de processo, ferramentas e sistemas de protecção.
- Sistemas flexíveis de fabrico, integrando máquinas automáticas de processo, sistemas de movimentação, identificação de materiais, seguimento da produção e supervisão e controlo globais.

- Reestruturação de linhas de montagem manuais ou semi-automáticos, incluindo o desenho ergonómico dos postos de trabalho e o desenvolvimento de sistemas de movimentação e controlo.

Nomeadamente, nesta área, a TECNOTRON já desenvolveu para a Heliflex Portuguesa, três protótipos de Sistemas Automáticos de Rega, para o INESC, um Sistema de optimização de percursos para máquinas de corte industrial e para a Texas Instruments, um Sistema de Fabricação Flexível para montagem de circuitos integrados.

No âmbito da **Manutenção**, a TECNOTRON, já implementou o Sistemas de Apoio ao Diagnóstico de Avarias, o DIA (Diagnóstico Inteligente de Avarias), que aplicou aos casos particulares da Inapa, Indústria do Papel e da Renault Portuguesa.

2. OBJECTIVOS A ATINGIR COM A QUALIDADE

Sucintamente, pode afirmar-se que os objectivos a atingir pela TECNOTRON com este processo de Garantia da Qualidade são os seguintes:

- Aumento da produtividade
- Aumento da Qualidade da actividade desenvolvida para os seus clientes
- A finalizar, a sua certificação, como empresa de Qualidade, no espectro empresarial português.

2.1 O PROCESSO

A TECNOTRON, ao enveredar por um plano de garantia da Qualidade, pretende, acima de tudo, incrementar a sua produtividade relativamente aos projectos desenvolvidos.

Sendo caracterizada por uma empresa integradora de sistemas para terceiros, é no ciclo de vida do desenvolvimento desses sistemas que se vai centrar todo o esforço da TECNOTRON. Deste modo, uma optimização do ciclo de vida, contribui de forma significativa para um aumento da produtividade da empresa, que se reflectirá junto do seus clientes numa maior satisfação na aceitação dos seus projectos.

A optimização é efectuada através da introdução de métodos standard a todos os sistemas como normas padrões, e da utilização de ferramentas avançadas e adequadas às diferentes fases do ciclo.

Concretamente, o que se pretende é a definição de todo um conjunto de procedimentos e documentos a serem utilizados em todos os projectos, independentemente do responsável pela sua concepção, facilitando e tornando mais clara e uniforme a forma como cada equipa de trabalho da TECNOTRON funciona, não só no modo como aborda o projecto, mas fundamentalmente como obtém o resultado final relativo a cada uma das suas fases.

Adicionado a este objectivo, um eficaz Plano de Testes, Verificações e Validações, assim como um Controlo de Configuração, também eles devidamente normalizados e padronizados, será possível garantir que o produto final resultante de cada projecto corresponda efectivamente ao solicitado inicialmente.

2.2 OS CLIENTES

Os grandes beneficiários de todo este processo em desenvolvimento na TECNOTRON, são os seus clientes, que irão encontrar uma resposta, cada vez mais eficiente e qualificada, às suas solicitações, por um lado na rapidez da resposta, e por outro, na aceitação de um produto final que corresponde efectivamente às necessidades.

2.3 SISTEMA DE SUPORTE

A finalizar todo este processo, deverá aperfeiçoar-se na TECNOTRON, um sistema informático de suporte, tornando-o ainda mais eficiente, já que irá evitar muitas ambiguidades, subjectividades e erros agora existentes, e fáceis de contornar.

3. CONDICIONALISMOS

A natureza da TECNOTRON, o tipo de projectos que desenvolve e o mercado a que se destinam os seus produtos foram factores preponderantes no tipo de abordagem efectuada, no âmbito deste projecto. Deste modo, pretende-se esclarecer sobre estas condicionantes, nomeadamente no que respeita à descrição dos pressupostos, à priori considerados.

3.1 O MERCADO

No mercado em que intervém, a TECNOTRON procede, antes de qualquer outra actividade, à identificação das necessidades dos seus clientes por forma a conceber a solução que se ajuste às suas necessidades.

Acontece que, muitas vezes, tais necessidades são mais sentidas pelos efeitos das suas ausências e pelas consequências na vida da empresa, do que por uma identificação de requisitos e funções. Deste modo, a capacidade de detectar correctamente as necessidades da empresa e de as transpor para especificações funcionais que permitam o posterior desenvolvimento tecnológico das soluções é, desde logo, um aspecto determinante na qualidade do trabalho a realizar e do sucesso da solução perante o cliente.

Acresce que, embora existindo aspectos comuns entre os vários trabalhos realizados pela TECNOTRON junto dos seus clientes, há uma diversidade de outras necessidades que varia de modo significativo entre diferentes clientes. Deste modo o trabalho de identificação detalhada de necessidades é realizado em cada projecto que a empresa concretiza.

Neste contexto as preocupações de produtividade, de rentabilização de experiências e de trabalhos anteriores é essencial para a empresa e estão subjacentes ao desenvolvimento do seu Sistema da Qualidade.

A juntar aos aspectos anteriores, existe a necessidade de realizar um trabalho complexo de concepção num tempo a maior parte das vezes restrito, o que aumenta a probabilidade de ocorrência de problemas e anomalias, se não estiverem presentes duas componentes relevantes que são a capacidade de análise crítica e de revisão da concepção e a capacidade de utilizar soluções antes desenvolvidas e validadas, adaptando-as às especificidades do novo trabalho.

Para tornar ainda mais aliciante, mas complexa, a abordagem ao mercado, constata-se que as necessidades de cada projecto são bastante diversificadas em termos de profundidade e detalhe de

desenvolvimento, de requisitos de segurança, de riscos económicos, de exigências tecnológicas, de dependências de outros sistemas e soluções, etc, pelo que a solução a apresentar ao cliente e respectivos custos variam por vezes de forma muito significativa.

3.2 ESPECIFICIDADE DA EMPRESA

É neste contexto que a Tecnotron dialoga com o mercado, tendo para o efeito que disponibilizar um conjunto de capacidades que ainda tornam mais complexo o desenvolvimento do seu Sistema da Qualidade, dado que aquelas incluem:

- A realização de *trabalho de consultoria* no levantamento e identificação das necessidades dos clientes, a proposição de soluções alternativas a nível do *layout* produtivo, da gestão de materiais, da gestão da produção, etc, por forma a descrever adequadamente essas necessidades em especificações funcionais.
- *Desenvolvimento ou adaptação de software* capaz de dar solução aos problemas e necessidades dos clientes, antes identificadas
- *Preparação de hardware* muito diverso que vai desde os PC(s), aos PLC(s), sensores, quadros de controlo, etc
- *Integração das soluções e sua instalação no "terreno"*, isto é nas instalações do cliente

Pelo facto de na empresa, e na maior parte dos projectos que realiza, coexistirem estas diferentes actividades, o desenvolvimento do seu Sistema da Qualidade recorrer às disposições de várias normas, a saber:

- NP EN 29001 - Modelo de Garantia da Qualidade no projecto/desenvolvimento, produção, instalação e após venda
- NP EN 29004 parte II:
A Guide to a Successful start-up of a Software Project - "Electronic Engineering Association"
Software Configuration Management - "Electronic Engineering Association"
Establishing a Quality Assurance Function for Software - "Electronic Engineering Association"
- NP EN 29000 parte III - Orientação para a aplicação da Norma NP EN 29001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software

- Normas IEEE relativas a aspectos técnicos tais como a configuração do S/W:
 AINSI/IEEE std 729-1983 IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology
 AINSI/IEEE std 730-1984 IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans
 AINSI/IEEE std 820-1983 IEEE standard for Software Configuration Management plans
 AINSI/IEEE std 829-1983 IEEE Standard for Software Test Documentation
 AINSI/IEEE std 830-1981 IEEE Guide to software Requirements Specification
 AINSI/IEEE Std 939-1986 IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning

3.3 SOLUÇÕES

Perante tal cenário e tendo em atenção que o objectivo essencial da empresa ao pretender desenvolver o seu Sistema da Qualidade e Certificá-lo, aumentando a sua produtividade e a qualidade do trabalho que proporciona aos seus clientes, as questões essenciais que se colocam, e que tornam este trabalho particularmente difícil e estimulante são as seguintes

- Necessidade de conjugar os requisitos das normas enunciadas num sistema coerente mas simultaneamente simples pois, caso contrário, os riscos de introdução de acções supérfluas, consumidoras de tempo e não produtivas são elevados e contraditórios com os objectivos traçados.
- Necessidade de reduzir o papel em circulação na empresa que suporte e evidencie as acções associadas ao Sistema da Qualidade, recorrendo a soluções informatizadas que, cumprindo os requisitos das normas relativos ao controlo de documentos e ao registo das acções de verificação da qualidade, simplifique e reduza o trabalho administrativo tornando-o mais aliciente para os recursos humanos da empresa.
- Necessidade de integrar as soluções atrás referidas, de modo a aumentar a produtividade, permitindo que a informação circule e se interligue de modo apropriado, evitando redundâncias e facilitando a intervenção dos colaboradores da empresa.

Estes são as dificuldades e os desafios que se colocam à TECNOTRON na Certificação do seu Sistema da Qualidade e que têm estado a ser considerados no trabalho que está a realizar.

4. HISTORIAL DO PROCESSO

O Plano para a implementação do Sistema de garantia da qualidade para a TECNOTRON engloba as seguintes fases:

- Diagnóstico da situação existente
- Definição e elaboração de um Plano de Acções
- Definição e Especificação do Processo
- Preparação do Manual da Qualidade e Procedimentos associados
- Implementação do Processo
- Auditorias prévias à certificação

4.1 DIAGNÓSTICO À SITUAÇÃO EXISTENTE

O diagnóstico consistiu num levantamento exaustivo de todos os procedimentos existentes na TECNOTRON. Esta actividade foi caracterizada fundamentalmente, por conversas com os elementos responsáveis pelos projectos, no sentido de detectar quais os pontos delineados como fortes, portanto não sujeitos a qualquer tipo de alteração ao longo do processo; bem como os pontos em que a empresa tem francas capacidades de melhoria sem grande esforço, dado que já tem algumas infraestruturas correctas nesse sentido, e ainda as insuficiências do seu processo, onde se tem que fazer profundas melhorias, pontos fracos.

Estas constatações foram registadas devidamente, tendo dado corpo a um relatório designado por Diagnóstico Tecnotron, e que constitui a parte final desta fase.

4.2 DEFINIÇÃO E ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE ACÇÕES

Nesta fase, após a apresentação do diagnóstico à administração da TECNOTRON, a preocupação centrou-se na elaboração de um Plano de Acções, e contemplou fases posteriores, já referidas anteriormente. Neste sentido planificou-se todo o projecto, nas suas principais fases, sem descer ao pormenor das suas actividades elementares. Foi igualmente elaborado um plano mais detalhado, contemplando as actividades a desenvolver no primeiro quadrimestre de 1994.

Este plano foi também apresentado à administração da TECNOTRON, tendo obtido a sua aprovação.

4.3 DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO

Esta fase, ainda a decorrer, abrange os seguintes objectivos:

- Definição dos requisitos, responsabilidades e procedimentos relativos à concepção, desenho, desenvolvimento e entrega de todos os produtos da TECNOTRON.
- Definição da estrutura organizativa que suporta todo o processo, e na qual estão envolvidos todos os elementos da TECNOTRON e respectivas direcções.

Para levar a cabo estes objectivos, foi necessário o desenvolvimento de acções de formação, no sentido de sensibilizar a empresa em geral, e clarificar conceitos no âmbito da qualidade. As acções de formação são as que abaixo se enumeram as quais, praticamente estão quase todas concretizadas:

1. Acções de Sensibilização

- Conceitos da Qualidade
- Técnicas de análise e resolução de problemas
- Relação de Cliente/Fornecedor

2. Formação nas várias vertentes do processo:

- Plano de gestão do Projecto
- Testes e Avaliações
- Verificações e Validações
- Controlo de Configuração
- Ciclo de Vida do Processo de Desenvolvimento

Ainda no âmbito desta fase está a a definição da estrutura organizativa que suporta o Programa de Garantia da Qualidade na TECNOTRON que passa obrigatoriamente pela elaboração de todo o conjunto de procedimentos e documentos a eles associados, imperativos para o referido programa.

Neste sentido foram criados internamente equipas de trabalho, cuja responsabilidade passa pela elaboração de documentos chave, a gerar ao longo do ciclo de vida de um projecto TECNOTRON, e de acordo com os conceitos apreendidos ao longo das acções de formação, já referidas.

4.4. PREPARAÇÃO DO MANUAL DE QUALIDADE E PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS

Com base nos *outputs* dos grupos de trabalho e nas reuniões periódicas envolvendo a direcção da TECNOTRON, decorre o processo paralelo da elaboração de procedimentos da qualidade bem como a proposta do Manual da Qualidade, que se prevêem estar completos até meados de Maio.

4.5. IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO

Os documentos elaborados na fase anterior serão sujeitos a aprovação pelos responsáveis das áreas envolvidas, antes de se passar à sua implementação, arrancando com um projecto piloto, escolhido pela direcção. Tal projecto servirá como experiência do real funcionamento do sistema documentado, face à realidade da empresa, no sentido de aperfeiçoar alguns dos seus pontos, onde seja patente a dificuldade da empresa, na adaptação à nova estrutura de funcionamento.

O Programa de Garantia da Qualidade, será sucessivamente implementado em todos os projectos da empresa, em tempo suficiente para enquadrar a sua utilização em todos os departamentos e por forma a enraizá-lo de modo natural em toda a TECNOTRON.

Na fase final desta fase analisar-se-ão todos os efeitos do programa e tomar-se-ão as devidas acções correctivas necessárias após a análise dos resultados, através das revisões e auditorias propostas no próprio projecto.

4.6 AUDITORIAS PRÉVIAS À CERTIFICAÇÃO

Nesta altura do projecto, temporalmente programado para os dois últimos meses do plano, realizar-se-ão auditorias ao sistema de desenvolvimento do produto do Sistema de Qualidade implementado na TECNOTRON, com o objectivo de comprovar que este segue as normas de Garantia de Qualidade proposta pela ISO e que a empresa estará em condições de cumprir as acções previstas necessárias à sua certificação.

5. SÍNTESE

A aposta da TECNOTRON, neste processo de certificação, revela o empenho da empresa no aumento da sua Produtividade através do investimento na Qualidade dos seus produtos, traçando deste modo, o caminho mais curto para a Competitividade.

Autora: Eng. Cristina Soares

Empresa: Tecnotron - Sistemas de Automação, SA