

**Desenvolvimento e uso de software aplicativo para certificação
ISO9000 e ISO14000**

Estudo de caso aplicado ao setor plástico

Feira e Congresso - Plastshow 2008

www.arandanet.com.br/eventos/2008plastshow/

Victory Fernandes

Professor, Departamento de Engenharia UNIFACS Universidade Salvador - Brasil

Coordenador de P&D da TKS Software

Graduado em Engenharia Elétrica

victory@igara.com.br

Fellipe Capolupo

Desenvolvedor - TKS Software

Graduando em Engenharia Elétrica

capolupofellipe@yahoo.com.br

“A excelência é uma capacidade conquistada através do treino e da prática. Nós somos aquilo que fazemos com frequência, portanto, a excelência não é um feito, porém, um hábito.” Aristóteles (384 AC - 322 AC)

Resumo

Num mercado cada vez mais exigente, a procura por empresas que possam prover de forma consistente e repetitiva, bens e serviços que mantenham seus padrões de qualidade, é crescente. Essas empresas por sua vez necessitam de ferramentas e sistemas que apoiem e suportem a implantação de padrões internacionais de qualidade tais quais os padrões *ISO - International Organization for Standardization*. Tais ferramentas, além de estar de acordo com as normas adotadas, devem também ser desenvolvidas tendo em vista aspectos específicos do setor produtivo onde serão aplicadas, de forma a atender as necessidades do cliente, mantendo o máximo de aderência ao processo, simplificando a gestão da informação e reduzindo o re-trabalho. Este trabalho apresenta um estudo de caso de solução de *software* desenvolvida para o gerenciamento de parâmetros de qualidade voltados especificamente à indústria de produção de plástico, e aplicados em empresa produtora do setor, que reúne dentre seus módulos, inúmeras ferramentas, funções e controles necessárias à adequação dos padrões exigidos para certificação ISO9000 e ISO14000.

Palavras-chave: Qualidade; ISO9000; ISO14000; Software; Plástico.

Software development and usage applied to ISO9000 and ISO14000 certification Case Study on Plastic Section

Abstract

On a demanding market, the search for companies who can provide goods and services in a consistent and repetitive way is rising. Those companies need tools and systems that can support international standard quality patterns such as ISO – International Organization for Standardization. The tools, not only have to be according to the adopted norms, but also must be developed regarding specific aspects of the production section where they will be applied to, in order to satisfy the needs of the client, simplifying the information management process and reducing post-work. This article presents a case study of software developed for quality parameter management specifically tuned for the plastic section and applied on a plastic production company. The software stands for many of the necessary modules, functions and tools necessary to ISO9000 and ISO14000 quality patterns certification.

Key-Words: *Quality; ISO9000; ISO14000; Software; Plastic*

1.Introdução

Este artigo, baseado no estudo de caso aplicado ao setor plástico “Desenvolvimento e uso de software aplicativo para certificação ISO9000 e ISO14000”, apresentado durante o Congresso PlastShow 2008, aborda cenário característico do setor e tem por objetivo demonstrar a importância da aquisição, aplicação e uso de ferramentas e sistemas que apoiem e suportem a implantação de padrões internacionais de qualidade mantendo o máximo de aderência aos processos produtivos, simplificando a gestão da informação e reduzindo o re-trabalho.

O artigo segue a seguinte estrutura dividida em 6 (seis) macro blocos. São eles:

1. Introdução
2. São apresentados dados da *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC 2000, 2003 e 2005* que traz indicadores do cenário de inovação industrial brasileiro, sendo feita uma análise dos mesmos tendo em vista a inovação tecnológica do setor plástico com o objetivo de traçar cenário atual.
3. Breve conceituação da padronização ISO.
4. Como forma de contextualizar o problema, exemplificando a aplicação prática dos conceitos e teorias abordadas, é apresentado o estudo de caso do projeto de desenvolvimento e uso de software aplicativo para certificação ISO9000 e ISO14000 implantado em empresa produtora do setor possibilitando de forma simultânea o atendimento às normas e padrões da certificação e a aderência às necessidade de controle e integração da empresa no que diz respeito à gestão da informação e redução de re-trabalho.
5. Conclusão.
6. Referências.

2.PINTEC e o panorama atual de inovação tecnológica no Brasil

A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - PINTEC, realizada pelo IBGE é a primeira pesquisa mais ampla no Brasil, referida ao contexto nacional, com conceitos internacionalmente comparáveis. Aplicada a cada 2 anos e atualmente com resultados publicados para os anos de 2000, 2003 e 2005. A pesquisa procura retratar as atividades de inovação das indústrias brasileiras, constituindo o primeiro censo do setor.

Como unidade de análise, a PINTEC abrange todas as empresas que registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda (CNPJ) e classificadas no Cadastro Central de Empresas (Cempe) do IBGE como industrial, estão ativas e têm 10 ou mais pessoas ocupadas. Nesse contexto, conforme a PINTEC, a empresa é industrial quando a sua principal receita provém da atividade industrial.

A PINTEC define inovação tecnológica seguindo a recomendação internacional explicitada nos *Manuais Frascati* como:

“...todos os passos científico, tecnológico, organizacional, financeiro e comercial, incluindo investimentos em novo conhecimento, os quais, atualmente, são utilizados na implementação de produtos e processos tecnologicamente novos ou aperfeiçoados. P&D é apenas uma dessas atividades e pode ser realizada em diferentes fases do processo de inovação” [OCDE - 2002]

A pesquisa é bastante abrangente e fornece diversos indicadores importantes para análise dos principais pontos em que teve foco: fatores de influência à inovação, estratégias adotadas, esforços empreendidos, incentivos, obstáculos à inovação e resultados obtidos.

A análise de alguns destes indicadores conduz a conclusões interessantes conforme apresentado a seguir. As tabelas completas com todos os resultados da pesquisa podem ser obtidas em www.pintec.ibge.gov.br

2.1. Análise do setor quando aos aspectos de inovação

No atual cenário empresarial mundial as empresas buscam aumentar sua competitividade, seja pela redução de custos, pela melhoria do produto, agregando mais valor a ele e se diferenciando da concorrência, ou pela especialização em algum segmento de mercado. [Padilha, 2004]

Essa busca pela diferenciação e aumento de eficiência dos processos produtivos, bem como a intenção e eminente necessidade de abrangência de mercados externos exigentes, levou entre outros resultados, a grandes investimentos na adoção de padrões internacionais de certificação de qualidade tais como os padrões ISO9000 e ISO14000.

A procura pelas padronizações ISO reflete a exigência do mercado por empresas que possam garantir a qualidade de seus produtos e serviços, sendo utilizado em muitos casos como diferencial na hora em que os serviços de determinada empresa são procurados.

Dentre as principais razões de procura da certificação estão [José Luís, 2000]:

- Melhoria da qualidade de produtos e serviços
- Responsabilidade sócio-ambiental da empresa frente ao mercado e seus consumidores
- Exigência de clientes ou órgãos licitantes
- Padronização de processos
- Marketing

A implantação de tais padrões está diretamente associada a inovações de processo das empresas interessadas em sua adoção. Sendo assim é de especial interesse analisar os resultados da PINTEC com o objetivo de traçar um panorama da inovação no mercado da indústria de transformação de plástico, tirando conclusões, fazendo observações a cerca dos resultados encontrados e indicando sugestões de melhoria. Para tanto foram analisadas as tabelas do PINTEC somente com resultados apresentados quando ao *CNAE - Classificação Nacional das Atividades Econômicas* de Fabricação de artigos de borracha e plástico, objeto de estudo deste artigo.

A análise da *Tabela 1* nos mostra que 34,02% das empresas realizaram inovação de produto e/ou processo para o período de 2003-2005 contra 36,20% no período de 2001-2003. Indicando uma pequena redução do número total de empresas que realizaram inovação de produto e/ou processo e indo de encontro ao senso comum de inovação continuada.

Tabela 1 - Variáveis selecionadas das empresas, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços - Brasil - período 2001-2003 e período 2003-2005. Fonte Pintec CNAE Tabela 1.1.1

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Empresas							
	2001-2003				2003-2005			
	Total	Que implementaram (1)			Total	Que implementaram (1)		
		Inovação de produto e/ou processo	Apenas projetos incompletos e/ou abandonados	Apenas mudanças estratégicas e organizacionais		Inovação de produto e/ou processo	Apenas projetos incompletos e/ou abandonados	Apenas mudanças estratégicas e organizacionais
Total	84 262	28 036	2 315	30 972	95 301	32 796	2 200	34 403
Indústrias de transformação	82 374	27 621	2 290	30 404	89 205	29 951	1 977	33 359
Fabricação de artigos de borracha e plástico	5 049	1 828	279	1 701	5 308	1 806	132	1 854

A análise da *Tabela 2* evidencia o número reduzido de empresas que realizaram inovações de produto e processo novos para o mercado nacional evidenciando que as inovações realizadas são em sua maioria novas para a empresa em si somente.

Tabela 2 - Empresas, total e as que implementaram inovações e/ou com projetos, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços - Brasil - período 2003-2005. Fonte Pintec CNAE Tabela 1.1.2

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Empresas			
	Total	Que implementaram inovações de		
		Total	Produto	Processo

			Total	Novo para a empresa	Novo para o mercado nacional	Total	Novo para a empresa	Novo para o mercado nacional
Total	95 301	32 796	19 670	16 725	3 388	26 277	24 821	1 740
Indústrias de transformação	89 205	29 951	17 666	15 075	2 940	24 091	22 804	1 490
Fabricação de artigos de borracha e plástico	5 308	1 806	1 085	819	280	1 371	1 317	64

A análise da *Tabela 3* evidencia o número quase que inexpressivo de inovações de processo desenvolvidas no setor em termos mundiais. Mais uma vez evidencia-se que as inovações realizadas são em sua maioria novas para a empresa em si onde 70,94% foram relativos a aprimoramentos de processos já existentes na empresa e 29,05 de processos completamente novos para empresa.

Tabela 3 - Grau de novidade do principal produto e/ou processo nas empresas que implementaram inovações, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços - Brasil - período 2003-2005. Fonte Pintec CNAE Tabela 1.1.3

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Grau de novidade do principal produto e/ou processo nas empresas que implementaram inovações								
	Processo								
	Novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil			Novo para o setor, mas já existente em termos mundiais			Novo para o setor em termos mundiais		
	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa
Total	24658	17706	6952	1504	1184	320	115	88	27
Indústrias de transformação	22683	16132	6551	1308	1049	259	100	82	18
Fabricação de artigos de borracha e plástico	1308	928	380	60	38	22	4	4	-

Dando foco nas inovações realizadas a *Tabela 4* apresenta números relativos aos responsáveis pela implementação destas inovações nas empresas e evidencia que 89,50% das inovações de processo tiveram como responsáveis outras empresas ou institutos, o que torna claro a importância do papel das consultorias e aquisição de tecnologias e *know-how* de terceiros no processo de inovativo.

Tabela 4 - Principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo nas empresas que implementaram inovações, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços - Brasil - período 2003-2005. Fonte Pintec CNAE Tabela 1.1.3

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Processo			
	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos
	Total	2 888	202	880
Indústrias de transformação	2 238	174	725	20 954
Fabricação de artigos de borracha e plástico	53	20	71	1 228

Das empresas que realizaram inovação 87,76% classificaram como baixa e não realizou inovação relativas a aquisição *software*, o que evidencia a baixa importância e pequeno investimento dedicado a soluções imprescindíveis de apoio e suporte de *software*, conforme mostrado na *Tabela 5*. O mercado ainda não aprendeu a comprar e valorizar *software*, ainda não aprendeu a obter todos os recursos e benefícios que o *software* pode fornecer.

Tabela 5 - Empresas que implementaram inovações, por grau de importância das atividades inovativas desenvolvidas, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços - Brasil - período 2003-2005. Fonte Pintec CNAE Tabela 1.1.7

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Empresas que implementaram inovações	
	Total	

		Aquisição de <i>software</i>		
		Alta	Média	Baixa e não realizou
Total	32 796	3 930	1 521	27 344
Indústrias de transformação	29 951	2 993	1 183	25 775
Fabricação de artigos de borracha e plástico	1 806	154	68	1 585

A *Tabela 6* relaciona o impacto e grau de importância dado pelas empresa que implementaram inovações quanto a questões de melhoria de qualidade e redução de impactos ambientais, questões estas diretamente relacionadas ao tema do presente artigo através das ISO9000 e ISO14000.

A tabela mostra que 48,72% das empresas classificaram como Alto o impacto e grau de importância para as inovações relativas a melhoria de qualidade contra 20,70% que classificaram como média e 30,56% que classificaram como baixa ou não relevante. Os valores mostram que o número de empresas preocupadas com a qualidade e obtendo impactos e resultados significativos, é maior que as demais, no entanto o percentual de empresas que não realizam inovações neste sentido é ainda significativo.

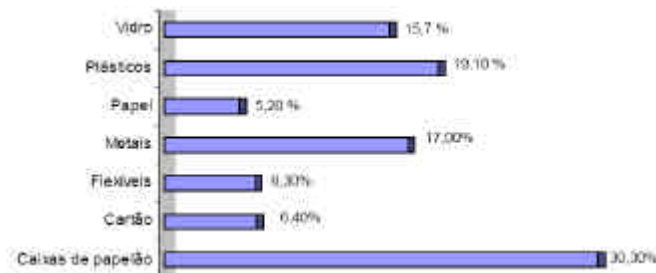
A tabela mostra que apenas 20,21% das empresas classificaram como Alto o impacto e grau de importância para as inovações relativas a redução de impactos ambientais contra preocupantes 70,04 % que classificaram como baixa ou não relevante. Os dados deixam claro, de forma indiscutível, a menor importância dada a inovações de caráter ambiental pelo setor.

Tabela 6 - Empresas que implementaram inovações, por grau de importância do impacto causado, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços - Brasil - período 2003-2005. Fonte Pintec CNAE Tabela 1.1.13

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Empresas que implementaram inovações						
	Total	Impacto causado e grau de importância					
		Melhoria da qualidade dos produtos			Redução do impacto ambiental e em aspectos ligados à saúde e segurança		
		Alta	Média	Baixa e não relevante	Alta	Média	Baixa e não relevante
Total	32 796	16 766	5 828	10 201	6 395	3 992	22 408
Indústrias de transformação	29 951	15 125	5 398	9 428	6 154	3 921	19 876
Fabricação de artigos de borracha e plástico	1 806	880	374	552	365	177	1 265

Questões relativas ao baixo índice de preocupação do setor com fatores ambientais evidenciados pelo PINTEC se tornam especialmente relevantes quando cruzados com dados da Prospectiva Tecnológica da cadeia produtiva de transformados plásticos que levam em consideração que aproximadamente 30,3% da composição, dos materiais flexíveis são feitos de plástico, e conclui que no ano de 1999 este foi o segundo material mais utilizado para embalagens, representando aproximadamente 21% de um total de 5,52 milhões de toneladas de material utilizado para embalagens no Brasil (*Embanews Packnews*, 2001), conforme o *Gráfico 1*.

Gráfico 1: Participação dos vários tipos de materiais no Brasil 1999- Peso. Fonte: Datamark in *Embanews Packnews* 2001



Embutidos no cenário de inovação de processos apresentado com base nas informações do PINTEC, estão incluídas iniciativas de certificação ISO para o setor da indústria de transformação de artigos de

- Empresas do setor classificam como “baixa e não realizou” aquisição de software para a implantação dos processos de inovação, evidenciando que o setor não está habituado a fazer uso dos benefícios de apoio e suporte fornecidos pelos softwares à implantação de processos inovadores.
- Existe grande preocupação com os impactos causados e grau de importância das inovações que visem melhoria da qualidade dos produtos, no entanto as empresas do setor ainda não adquiriram consciência da relevância das inovações relativas à redução dos impactos ambientais.

A busca pela diferenciação e aumento de eficiência dos processos produtivos, levou entre outros resultados, a grandes investimentos nos setores de Tecnologia da Informação (TI) das empresas. Tais investimentos se refletiram principalmente na aquisição de ferramentas de hardware e software para suporte e implantação de sistemas ERP. [Victory, 2006]

Os sistemas ERP, também chamados no Brasil de Sistemas Integrados de Gestão Empresarial têm por objetivo o registro e controle de todos os processos e transações da empresa, incluindo operacionais, produtivos, administrativos e comerciais.

Esta abordagem prevê e possibilita um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa com informações centralizadas em um único banco de dados. [Padilha, 2004]

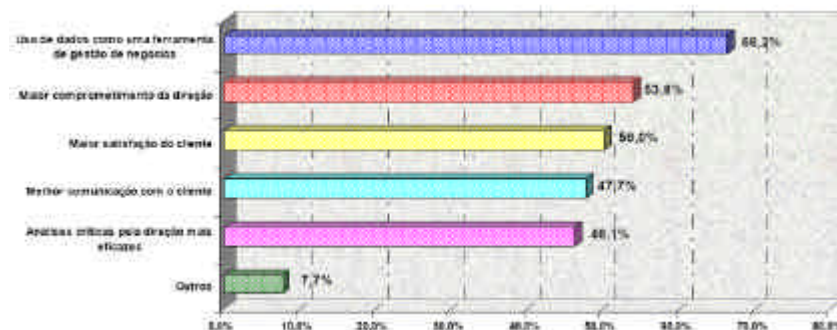
Conceito amplamente difundido e bem aceito pela comunidade como um todo, é praticamente impossível encontrar atualmente empresa que não esteja suportada em algum nível por pelo menos módulos básicos de soluções ERP.

O processo natural de inovação passa pela aquisição e mudança cultural das empresas de forma a se beneficiar com os recursos oferecidos por ferramentas de *software* apóiem e suportem a implantação de padrões de inovação, incluindo suporte, por exemplo, a padrões internacionais de qualidade tais quais os padrões ISO - *International Organization for Standardization*. Estes recursos deverão, de preferência, estar embutidos nos módulos dos sistemas ERP já implantados, de forma que se integrem aos demais módulos e sejam muito bem acoplados ao processo gerencial como um todo, reduzindo custos de implantação, e gestão da informação.

De Maio a Julho de 2002 foi realizada a primeira Pesquisa Nacional sobre a implantação da norma ISO9000:2000. Um iniciativa conjunta do *QSP - Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina* e da *Revista Banas Qualidade*, cuja finalidade principal foi fornecer medições quantificáveis das experiências das organizações brasileiras que estão implantando a norma ou que já obtiveram a certificação de seus *Sistemas de Gestão da Qualidade* (SGQs) de forma a auxiliar as empresas a conhecerem os principais desafios da transição e os custos e benefícios, para elas, resultantes da adequação de seus SGQs.

Conforme o *Gráfico 3* os resultados da pesquisa apontam que um dos principais benefícios para as organizações é relativo ao uso dos dados dos sistemas gerenciais como ferramenta de gestão de negócios, confirmando afirmações prévias relativas a tais benefícios.

Gráfico 3- Quais foram ou estão sendo os benefícios mais importantes para a organização com a norma ISO9000:2000?. Fonte Pesquisa Nacional sobre a implantação da norma ISO9000:2000. [Francesco, 2000]



Em 1999, o setor obteve faturamento médio de US\$ 47,5 mil por empregado e produção de 18,51 toneladas por empregado, ainda muito distante da média dos EUA que é de 30 toneladas por empregado. Segundo o relatório, o aumento da produtividade no Brasil (de 13,67 toneladas por empregado em 1995 para

18,51 em 1999) ocorreu principalmente nas empresas maiores que intensificaram a automação de suas linhas, racionalizaram custos, aprimoraram a qualidade do produto e adotaram os padrões ISO 9000 de produção. [Maria, 2002]

Na mesma linha de argumentação, matéria da revista O Plástico no Brasil, destaca que a produção de artefatos em geral, por empregado, subiu de 12,78 toneladas em 1994 para 18,7 em 2000, o que representa um aumento de aproximadamente 26%. Dentre os fatores responsáveis por tal resultado são apontados a introdução de células de produção e de técnicas de produção enxuta (especialmente no caso dos produtores de componentes automotivos injetados) e a diminuição da intervenção manual no processo produtivo (que vem ocorrendo com o aumento do número de pequenos e médios transformadores que utilizam-se de robôs manipuladores). Destaca-se ainda o acesso facilitado a equipamentos atualizados (que permitem os avanços anteriores) e a obtenção de certificados em normas ISO e QS 9000. [Maria, 2002]

O presente artigo apresenta estudo de caso de adequação de sistema ERP implantado em industrial do ramo de transformação de plástico para suporte à implantação dos padrões internacionais de qualidade ISO9000 e ISO14000 onde foram observadas questões de integração aos módulos previamente implantados e máxima aderência ao perfil do cliente e seu processo produtivo, resultando em ferramenta adequada ao uso por outras empresas do setor.

3. Padrões de qualidade ISO

3.1. ISO9000

A Qualidade é assim e cada vez mais, o “motor” do sucesso de qualquer organização e o grande fator de distinção e escolha de produtos e serviços. A Qualidade de uma organização, dos seus produtos e serviços é um valor inegável e fator concorrencial decisivo (a escolha de um produto ou serviço é cada vez mais baseada na respectiva Qualidade).

A globalização da economia relança e acentua a competição entre os diversos produtos e serviços e a sua seleção é feita com base na respectiva Qualidade. Sendo, portanto a qualidade uma imposição crescente em qualquer que seja o mercado no qual a organização se insere.

No entanto o simples enunciado da Qualidade dos produtos e serviços, não é suficiente. O que se exige também é que a organização comprove dispor dos meios e recursos necessários ao desenvolvimento de produtos e serviços de Qualidade e à sua melhoria contínua, por forma a acompanhar o crescente e natural aumento de exigência dos seus Clientes. [Hernani, 2005]

Neste cenário faz-se presente a todo o momento as normas e padrões estabelecidos pela ISO. A sigla ISO acrônimo para *International Organization for Standardization*, ou seja, Organização Internacional de Normatização é uma organização não governamental que está presente hoje em cerca de 120 países. Esta organização foi fundada em 1947 em Genebra, e sua função é promover a normatização de produtos e serviços, para que a qualidade dos produtos seja sempre melhorada. No Brasil, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas é o representante oficial da ISO.

O padrão ISO9000 possui diferentes tipos de séries, a escolha do tipo de série a ser utilizada pela empresa é de extrema importância, pois cada série abrange uma área diferente do processo, seja ela de produção, análise, venda ou suporte pós-venda. A seguir serão descritos as séries ISO9000 e suas principais diferenças.

- **Série ISO 9001:** É a mais completa de todas, pois garante a qualidade do produto desde o projeto inicial, passando pela fase de desenho industrial, acompanhando a manufatura e o desenvolvimento, até a venda para o consumidor final. Nesta série, existem 20 testes que os produtos devem ser submetidos, para poderem ser aprovados. Apenas a ISO 9001 exige que todos os 20 elementos estejam presentes no sistema da qualidade.
- **Série ISO 9002:** É uma série menos completa, precisando ser aprovada em 18 testes de qualidade. As empresas que buscam este selo são aquelas empresas que comercializam produtos que não necessitam de um desenho técnico inicial, ou um projeto inicial. É o caso, por exemplo, de uma cerealista, ou uma produtora de alimentos. A ISO 9002 faz uso de 18 destes elementos (não fazem parte desta norma o controle de projeto e a assistência técnica).

- **Série ISO 9003:** É a mais compacta de todas, necessitando de aprovação em apenas 12 testes de qualidade. Nesta série da ISO, os produtos comercializados, serão analisados apenas em relação à venda aos clientes. Um exemplo de empresa que utilizaria o selo ISO 9003 seria uma banca de revistas, onde o dono não teria a necessidade de se preocupar com o desenho e a diagramação do produto, teria apenas que se preocupar com a qualidade na venda e na pós-venda. A ISO 9003 engloba somente 12 estes elementos.
- **Série ISO 9004:** Fornece material e subsídios para as empresas que desejam melhorar a qualidade de seus produtos e serviços através de uma melhor gestão. O sistema de gestão de qualidade é amplamente estudado e considerado nesta série.

3.2.ISO14000

Conforme estabelece a norma ISO 14001 (ABNT, 1996), o Sistema de Gestão Ambiental é “a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental”. [Maria, 2005]

A ISO 14000 é uma norma mundial que define padrões de gerenciamento ambiental, relacionada aos processos produtivos, levando em conta seu impacto sobre o meio ambiente. Em que pese o caráter de não obrigatoriedade da norma, uma vez definida a adesão às suas diretrizes, o não cumprimento dos requisitos da ISO 14000 pode determinar o descrédito da organização acarretando desgastes na imagem e prejuízos institucionais que podem reverter em perdas econômicas. [Maria, 2005]

De uma forma mais simples, as normas ISO série 14000 descrevem os elementos básicos de um SGA. Seus elementos incluem, a criação de uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos e alvos, a implementação de um programa para alcançar esses objetivos, a monitoração e medição de sua eficácia, a correção de problemas e análise e revisão do sistema para aperfeiçoá-lo e melhorar o desempenho ambiental geral. [Pereira, 2003]

A série ISO 14000 provocou maior incentivo à iniciação de atividades de prevenção da poluição. A chave para essa prevenção é a integração bem sucedida das questões ambientais, das operações, da estratégia do negócio e da participação de todos os integrantes da organização. [Pereira, 2003]

São previstas várias normas para a série ISO 14000. Todavia, somente cinco delas já foram publicadas, todas em 1996: a ISO 14001, a ISO 14004, a ISO 14010, a ISO 14011 e a ISO 14012, sendo que as três últimas são orientações para a auditoria ambiental. A ISO 14001:1996, tem o título de Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso e apresenta “os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, permitindo a uma organização formular uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos.” A ISO 14004:1996 (Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio) tem como objetivo principal “fornecer assistência a organização na implementação ou no aprimoramento de um SGA [sistema de gestão ambiental].” [Ana, 2000]

Assim, as normas da série ISO 14000 apresentam-se da seguinte forma: a ISO 14010, a ISO 14011 e a ISO 14012 tratam da auditoria ambiental; a ISO 14001 trata dos requisitos que podem ser objetivamente auditados para fins de certificação/registro ou de auto-declaração e a ISO 14004 fornece exemplos, descrições e opções que auxiliam tanto a implementar o SGA, quanto a fortalecer sua relação com a gestão global da organização. Em outras palavras, a ISO 14001 apresenta as condições que uma empresa deve cumprir para se auto-declarar cumpridora da ISO 14000 ou para conseguir um certificado de conformidade com a ISO 14000; a ISO 14004 apresenta orientações, exemplos e diretrizes de como cumprir os expressos na ISO 14001 e as outras três normas da série ISO 14000 fornecem os princípios, os procedimentos e os critérios para auditoria ambiental. [Ana, 2000]

Uma importante característica da ISO 14000 é a de que, ao mesmo tempo em que mantém compatibilidade com a ISO 9000, facilitando a implementação em empresas estão em consonância com esta última série, possibilita a sua adoção por empresas que não tenham adotado a ISO 9000. Com isto, a ISO

14000 procurou abranger todo o universo de empresas, como seria de se esperar de uma norma internacional. [Ana, 2000]

4. Estudo de caso se sistema ERP adequado às normas ISO

Como forma de contextualizar o problema, exemplificando a aplicação prática conceitos e teorias do padrão ISO9000 e ISO14000, é apresentado o estudo de caso do projeto de atualização e compatibilização de processo produtivo de empresa produtora do setor plástico operando no setor de transformação e apoiado por ferramenta ERP devidamente adequada para uso específico no setor.

O estudo mostra os passos da implementação do padrão ISO9001 ao *software* ERP proprietário que já se encontrava em funcionamento na empresa. No estudo serão descritos os elementos da série ISO9000, como eles se aplicam ao processo produtivo da empresa e como foram implementados no software. Todos os dados apresentados em imagens de operação do sistema tais como campos de nomes e especificações de produtos foram alterados como forma de salvaguardar informações sigilosas do cliente.

O desenvolvimento da ferramenta foi feito de acordo com os requisitos da consultoria de implantação ISO contratada pelo cliente e em conjunto com os gerentes de cada setor, resultando em ferramenta altamente aderente aos processos da empresa.

Do ponto de vista dos conceitos de engenharia de software aplicados no desenvolvimento aplicou-se a metodologia conhecida como *Extreme-Programming* onde contava-se com dois desenvolvedores trabalhando em tempo integral no desenvolvimento dos requisitos especificados, sendo o mais experiente responsável pelo projeto.

Os requisitos eram especificados e validados em visitas agendadas mensalmente com o cliente, onde eram realizadas reuniões com os setores envolvidos e demais partes interessadas. Enquanto isso, de forma paralela, a cada período de 15 dias, ocorriam visitas para atualização de versões e disponibilização de novos recursos recém implementados.

Além dos desenvolvedores responsáveis, o projeto contava também com dois profissionais integradores responsáveis pelo gerenciamento do processo como um todo, tanto do lado do cliente como do lado da empresa desenvolvedora, que acompanharam o projeto de sua concepção até o momento da certificação do cliente.

O projeto de adequação foi desenvolvido ao longo de 6 meses, tendo sido tomados mais 6 meses de acompanhamentos e ajustes finos na solução de forma a se adequar a algumas mudanças ocorridas no período e estabilizar a operação de pontos críticos da soluções.

O projeto envolveu custos médios da ordem de R\$50,00 por hora de desenvolvimento resultando em custos estimados da ordem de R\$72.000,00 para a adequação completa do sistema ao processo produtivo bem como aderência total aos requisitos de processo e requisitos específicos ao atendimento da normatização ISO. Este custo total representa valores aproximados de R\$6.000,00 de investimento em TI e software por mês para adequação de toda a estrutura organizacional da empresa, apresentada na *Figura 01*, à nova realidade de implantação da ISO.

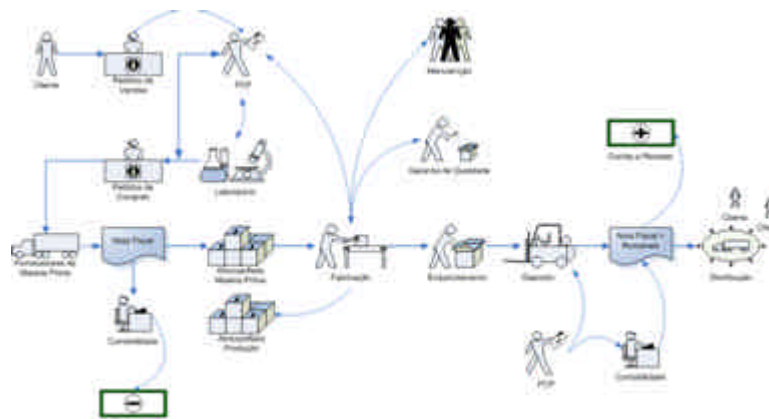


Figura 1 – Tela de Cadastro de Controle de Documentos

4.1. Controle de Documentos

Um dos primeiros e principais elementos do padrão ISO9001 é o controle de documentos. Ele requer procedimentos para controlar a geração, distribuição, mudança e revisão em todos os documentos. Para suporte ao controle de documentos foi criado o *Módulo Controle de Documentos*. Nesse módulo são encontradas as telas de Cadastro de Controle de Documentos *Figura 2* e Cadastro de Permissão de Acesso a Documentos *Figura 3*.

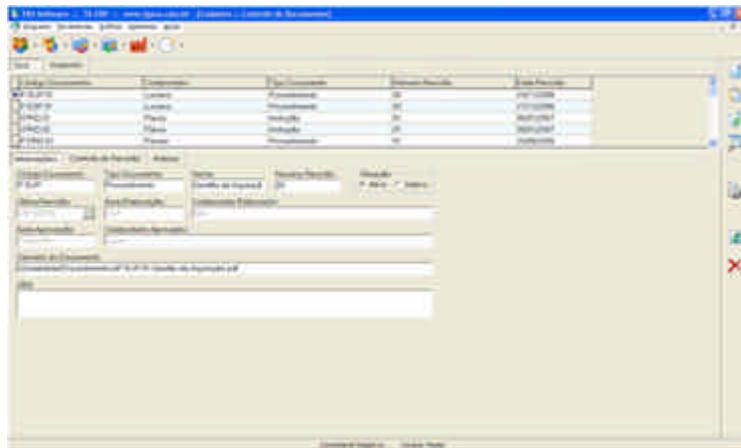


Figura 2 – Tela de Cadastro de Controle de Documentos

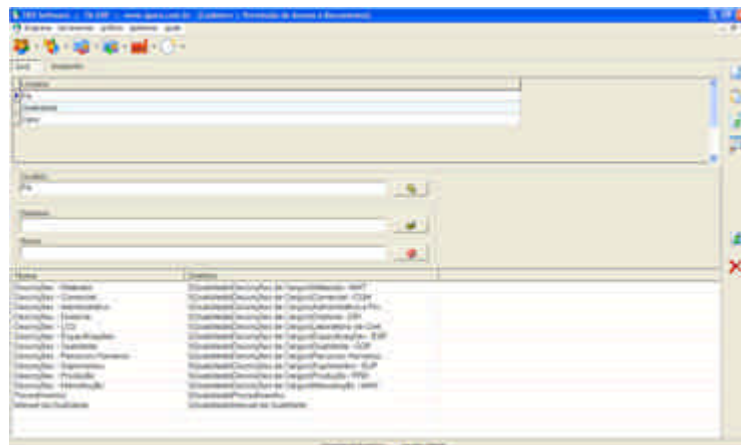


Figura 3 – Tela de Cadastro de Permissão de Acesso

Na tela de Cadastro de Controle de Documentos é possível cadastrar um documento, adicionando todas as informações necessárias para o controle do mesmo, como *Tipo do Documento*, *Nome*, *Área de Elaboração*, *Colaborador Elaborador*, *Área de Aprovação* e *Colaborador elaborador*. É possível também realizar o controle de revisões do documento, informando a natureza das alterações, a data e a revisão assim como o controle de anexo, cada documento pode possuir “n” anexos. Essa tela possibilita o controle das revisões assim como os responsáveis por elas.

O Cadastro de Permissão de Acesso a Documentos permite a restrição ou liberação de acesso aos documentos anteriormente cadastrados na tela de Cadastro de Controle de Documentos. Nela deve ser informado o usuário que receberá a permissão, o diretório do documento e o documento.

Todos os documentos gerados pelos itens da série ISO 9000 que requerem controle, como “Responsabilidade da Administração”, “Sistema de Qualidade”, “Análise Crítica de Contratos”, “Controle de Projeto”, etc, são geridos pelo Módulo de Controle de Documentos.

4.2. Aquisição

Outro elemento da série é o de aquisição. Nele, deve-se garantir que as matérias-primas atendam às exigências especificadas. Deve haver procedimentos para a avaliação de fornecedores.

Para tal foram implementadas no software as telas de Cadastro de RNC *Figura 4* – Relatório de Não Conformidade e Listagem de RNC *Figura 5*. A tela de cadastro de RNC é utilizada para abrir investigações sobre diversas origens, sendo que para cada origem existe uma descrição e um acompanhamento, sendo informado o responsável pelo RNC assim como a data de abertura e seu status.

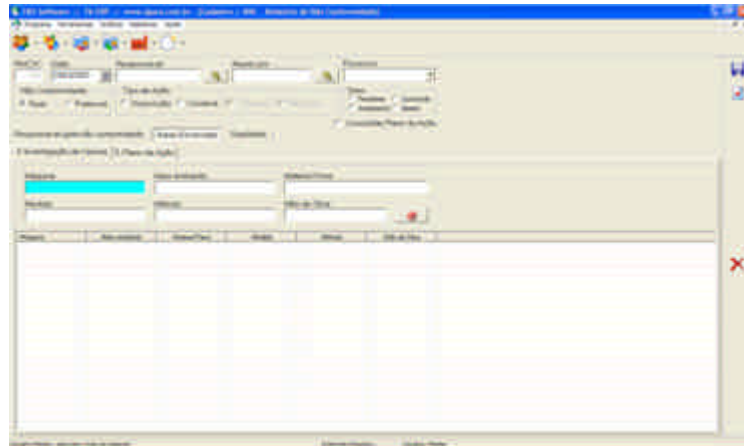


Figura 4 – Tela de Cadastro de RNC

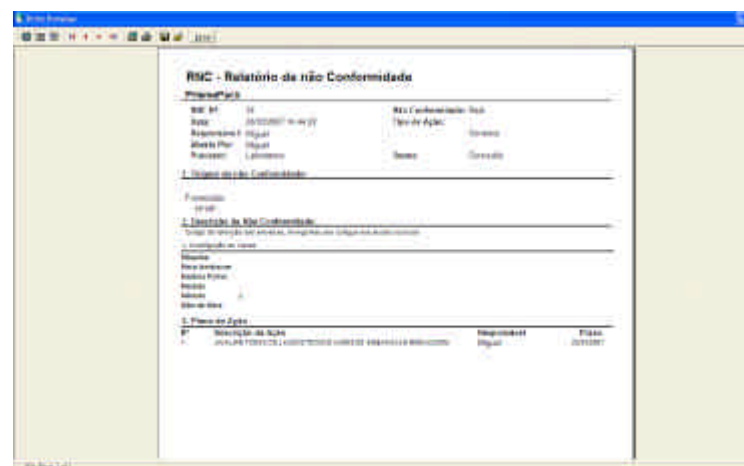


Figura 5– Tela de Relatório de RNC

Dentre as origens de RNC podemos citar:

- **Reclamação de Clientes:** Nela é possível informar o lote, nº da Nota Fiscal, nome do produto, quantidade enviada e quantidade com defeito do produto assim como autorização para devolução e procedimento da reclamação.
- **Fornecedor:** É necessária apenas a informação do nº da Nota Fiscal, pois o cadastro de Nota Fiscal possui todos os outros dados necessários. Para o caso de aquisição de matéria-prima com problemas ou produtos fornecidos pelo cliente com problema, a RNC é gerada com essa origem.
- **Outra:** Possui um campo em aberto para qualquer que seja a não conformidade.
- **Reclamação de parte externa interessada:** Possui campos para informações como contato, e-mail e telefone, assim como se a não conformidade procede ou não.
- **Devolução de Material:** Utilizado caso algum produto vendido apresente problema e seja necessária a investigação do determinado problema.

Também é possível determinar as áreas envolvidas no processo de não conformidade assim como traçar um plano de ação para a investigação do ocorrido.

4.3. Rastreabilidade

Para a identificação e rastreabilidade do produto, que requer a identificação do produto por item, série ou lote durante todos os estágios da produção, entrega e instalação foi implementado no software o controle de identificação de itens por Lotes, *Pallets* e Bobinas. Através dessa identificação é possível receber informações sobre quais produtos estão em produção, já foram ou serão produzidos. Esse controle pode ser feito na tela de Cadastro de Lote e acompanhado na tela de Listagem de Lote.

Porém, para que todo o processo possa ser registrado e/ou acompanhado pelas telas de Cadastro e Listagem de Lote são necessárias outras informações.

Essas informações são obtidas através de outras telas de cadastro complementares, que alimentam as informações do cadastro de Lote. Tais como:

- **Cadastro de Cliente:** Nessa tela são cadastrados os clientes da empresa, sendo esses, pessoas físicas ou jurídicas. No cadastro de cliente são adicionados todos os dados necessários para identificação e contato, como por exemplo, nome completo, endereço completo, telefones, e-mails, CPF/CNPJ, RG/Inscrição Estadual, crédito na casa, etc.
- **Cadastro de Produto:** Nessa tela são cadastrados os produtos da empresa e seus respectivos dados, como nome, referência, estoque mínimo, estoque ideal, preço de custo e margem de lucro, assim como suas especificações físico-químicas nominais, mínimas e máximas, por exemplo, Largura, Espessura, Gramatura e Resistência a Tração.
- **Cadastro de *Pallet*:** No cadastro de *pallet* são criados os *pallets* que serão associados as bobinas. Aqui é informado o lote referente ao *pallet*, a quantidade de bobinas que esse *pallet* possui, sua gramatura, largura e número de identificação dentro do processo de produção.

Com todas as informações necessárias cadastradas, pode-se utilizar a tela de cadastro de lote para o acompanhamento da produção.

Na tela de Cadastro de Lote é possível informar detalhes específicos de cada lote como, Nº do Lote, Nº da Ordem de Produção (O.P.) associada a esse lote, data prevista para início e fim da produção do lote, Quantidade de Bobinas por *Pallet*, o nome do produto, entre outros. Pode-se também verificar o Peso Líquido e Bruto (Kg) e a quantidade de bobinas já produzidas do lote em questão.

Através da tela de Listagem de Lote é possível realizar filtros como, por exemplo, buscar todos os lotes finalizados e imprimir relatórios contendo essas informações para aferição e, se necessário, mudança de planos da produção.

O processo de produção é feito através de ferramenta de software desenvolvida para operação no ambiente de chão de fábrica em regime de 24x7. Esta ferramenta gerencia a produção de *pallets* e suas respectivas bobinas.

O sistema tem integração com balanças de pesagem *TOLEDO* e *ALFA* para aquisição automática de peso das bobinas produzidas. Para um total de 1 máquina tipo *Blow*, 6 máquinas *Flats*, 1 Máquina tipo Rebobinadeira e 1 máquina tipo Recuperadora é instalado um *kit* com caixa de proteção, computador, balança e impressora.



Figura 6– Tela de operação de chão de fábrica

Após a produção de cada bobina, ela é pesada e uma etiqueta com um código de barras no padrão EAN-128 devidamente homologado no EAN Brasil é gerada em impressora modelo S600 da Zebra, identificando a bobina como um item único dentro do estoque e no mundo, conforme apresentado na *Figura 07*.



Figura 7– Etiquetas de bobina e *pallets* para rastreabilidade de unidades produtivas

Uma vez rastreado o produto dentro da unidade de fabricação e mundialmente, é necessário o controle dos processos pelo qual os produtos passam. O controle de processos requer que todas as fases de processamento de um produto sejam controladas (por procedimentos, normas, etc.) e documentado.

Para o controle de processos é utilizada a tela de Cadastro de CDP *Figura 8* – Controle de Processo e Listagem de CDP *Figura 9*. Ambas as telas foram desenvolvidas para um melhor controle de processo da empresa, visando assim à redução dos defeitos e conseqüentemente das devoluções.

Informações CDP:

CDP: 117 Lote: Loto Tanta 001 Cliente: NIETO MFRANDA

Máquina: FLAT-81 Código: 001 Produto: Produto Tanta 001

Operador: Gámer % Cíntz: 4.00 Data Fabricação: 14/03/2005 Tipo de Tábua: Normal Embalamento: Interno

Especificações do Produto:

	Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo
Largura (mm)	320.00	343.20	Res. Traç. D.T. (g/m²)	6.00	7.50
Espessura (mm)	0.300	0.400	Along. DM (%)	11.0	40.0
Gramatura (g/m²)	14.0	15.0	Along. D.T. (%)	5.00	6.00
Tratamento (abrasão)	40	40	Módulo Elat. DM (g/m²)	0.40	0.70
Dilatação Bolina (mm)	60	100	C.O.F. []	0.30	0.70
Res. Traç. DM (kg/90)	0.30	2.00			

Figura 8– Tela de Cadastro de CDP

CDP-Controle de Processo

Cliente: NIETO MFRANDA Referência: 001 Máquina: FLAT-81
 Produto: Produto Tanta 001 Lote: Loto Tanta 001 Operador: Gámer
 Tratamento: Normal Tipo de Tábua: Normal % de Cíntz: 4.00

Produção

Grupos	Item	Tempo	Largura (mm)	Espessura (mm)	Gramatura (g/m²)	Tratamento (abrasão)	Dilatação (mm)	Res. Traç. DM (kg/90)	Res. Traç. D.T. (g/m²)	Along. DM (%)	Along. D.T. (%)	Módulo Elat. DM (g/m²)	C.O.F. []
02-10-08	02-10-08	02-10-08	320.00	0.300	14.0	40	60	0.30	6.00	11.0	5.00	0.40	0.30
02-10-08	02-10-08	02-10-08	320.00	0.300	14.0	40	60	0.30	6.00	11.0	5.00	0.40	0.30
02-10-08	02-10-08	02-10-08	320.00	0.300	14.0	40	60	0.30	6.00	11.0	5.00	0.40	0.30
02-10-08	02-10-08	02-10-08	320.00	0.300	14.0	40	60	0.30	6.00	11.0	5.00	0.40	0.30
02-10-08	02-10-08	02-10-08	320.00	0.300	14.0	40	60	0.30	6.00	11.0	5.00	0.40	0.30

Laboratório

Item	Res. Traç. DM (kg/90)	Res. Traç. D.T. (g/m²)	Alongamento DM (%)	Alongamento D.T. (%)	C.O.F. []
02-10-08	0.30	6.00	11.0	5.00	0.30
02-10-08	0.30	6.00	11.0	5.00	0.30

Figura 9– Tela de Cadastro de CDP

Durante o processo de fabricação de um lote, são retiradas periodicamente amostras do produto, essas amostras são levadas ao laboratório, onde são submetidas a uma série de testes para verificar a sua conformidade com as especificações do produto, vindas da tela de Cadastro de Produto. Cada amostra colhida é lançada em um único registro no cadastro de CDP. No cadastro o usuário deve fornecer informações para a identificação do elaborador do teste e da amostra, assim como suas aferições. O software se encarrega de realizar os cálculos estatísticos de desvio padrão informando se as aferições estão dentro da margem de aceitação ou não.

A tela de listagem de CDP possibilita ao usuário a visualização de todos os CDPs ou somente os pertinentes a busca, como por exemplo, todos os CDPs do lote 123.

Tendo todo o processo documentado e controlado, faz-se necessária a manutenção dos equipamentos de inspeção, medição e ensaios.

Foi implementado um módulo de manutenção desenvolvido para atender todas as necessidades de calibração controle e manutenção dos equipamentos.

Dentro desse módulo existem as seguintes telas:

- Cadastro e Listagem de Solicitação de Manutenção
- Cadastro e Listagem de Parada de Máquina
- Cadastro e Listagem de Instrumentos e Calibrações
- Cadastro de *Checklist*
- Cadastro de Conjunto
- Cadastro de Origem de Manutenção
- Cadastro de Sub-Origem de Manutenção
- Cadastro de Origem de Parada de Máquina
- Cadastro de Sub-Origem de Parada de Máquina

Todas essas telas são utilizadas para o controle, manutenção e calibração dos equipamentos.

Para dar início aos cadastros de Solicitação de Manutenção e de Parada de Máquina, é preciso cadastrar as Origens e Sub-Origens de Manutenção, Parada de Máquina e Conjunto, pois essas informações são necessárias nos cadastros das anteriores.

Tendo todas essas informações cadastradas, é possível então realizar cadastros nas telas de Solicitação de Manutenção, Parada de Máquina, Instrumentos e Calibrações e *Checklist*.

No Cadastro de *Checklist* são inseridos todos os testes que o serviço de manutenção deve executar para cada manutenção realizada como, por exemplo, checar a parte elétrica e a lubrificação das máquinas. O *checklist* pode ser impresso, facilitando o preenchimento e acompanhamento no local.

O Cadastro de Solicitação de Manutenção é utilizado para solicitar a manutenção de um determinado equipamento da produção. Na tela são encontradas informações importantes para a solicitação como, Máquina, conjunto, origem, sub-origem (todos previamente cadastrados), data prevista, data de abertura e data em que a manutenção foi realizada, assim como os responsáveis por cada etapa. É possível também inserir os dados do serviço, como tempo de serviço, tempo de máquina parada e serviço executado ou importar um *checklist* direto da tela de cadastro de *checklist*. Por fim devem ser informados os materiais utilizados assim como a quantidade e seu valor para um posterior levantamento de gastos.

A tela de Cadastro de Instrumento e Calibração é utilizada para cadastrar novos instrumentos assim como agendar suas calibrações e informar os dados das mesmas. Nela estão disponíveis os campos como descrição do instrumento, fabricante, critério de aprovação, última e próxima calibração e frequência das calibrações. Existe também uma área destinada as informações de cada calibração, onde são informados o órgão calibrador, o certificado do mesmo, a data de execução e da próxima calibração.

Caso algum problema ocorra durante o processo de produção, é necessário um controle para os produtos não-conformes. Ele requer procedimentos para assegurar que o produto não conforme aos requisitos especificados seja impedido de ser utilizado inadvertidamente.

Esse controle é feito através das telas de Cadastro de RNC em conjunto com as telas de Cadastro de CDP e Cadastro de CQF, detalhadas no item de “Registros de Qualidade”.

Uma vez determinado que houve um problema no processo produtivo, uma ação corretiva deve ser tomada. A ação corretiva exige a investigação e análise das causas de produtos não-conformes e adoção de medidas para prevenir a reincidência destas não-conformidades.

A ação corretiva é tomada a partir de RNCs, gerados na tela de Cadastro de RNC – detalhado no item “Aquisição”.

4.3.Manuseio

Outro item importante no padrão ISO9001 é o manuseio, armazenamento, embalagem e expedição de produtos. Ele requer a existência de procedimentos para o manuseio, o armazenamento, a embalagem e a expedição dos produtos.

Visando o controle de expedição foram criadas as telas de Cadastro e Listagem de Romaneio. No cadastro de romaneio são inseridas as informações sobre o cliente, a transportadora, o peso líquido e bruto e também o nº de pallets a serem expedidos.

A seleção dos *pallets* a serem expedidos é feita diretamente na tela de cadastro de romaneio onde ficam disponíveis apenas os *pallets* finalizados (já produzidos). É possível visualizar graficamente o andamento do romaneio através de gráficos de barras indicando suas estatísticas.

Para o posterior acompanhamento do romaneio é utilizada a tela de Listagem de Romaneio, onde é possível aplicar filtros as suas pesquisas e visualizar os romaneios com seus respectivos pallets associados.

4.4.Registros de Qualidade

Para se assegurar a qualidade do produtos e processos da empresa, devem ser mantidos registros da qualidade ao longo de todo o processo de produção. Estes devem ser devidamente arquivados e protegidos contra danos e extravios.

Para o controle de processo e de qualidade dos produtos são utilizadas duas telas do software: Cadastro de CDP – Controle de Processo já citado em item anterior, e Cadastro de CQF *Figura 10* – Certificado de Qualidade de Fornecimento. Ambas as telas foram desenvolvidas para um melhor controle da produção da empresa, visando assim à padronização da qualidade e a redução dos defeitos e conseqüentemente das devoluções.

Propriedades	Unidade	Método	L.S.E.	U.S.E.	Menor Valor	Máx.
Ø Bobina	mm		450	500	425	4
Espessura	mm		0,030	0,050	0,025	0,1
Gravidade	g/m		10,2	20,8	13,4	27
Tolerância	diâmetro		42	48	42	2
Alojamento Ø M	mm		250	400	300	2
Alojamento Ø T	mm		400	500	350	4
Módulo de Elasticidade Ø M	kg/cm		0,41	0,70	0,47	0
Resistência Tracção Ø M	kg/cm		1,50	2,50	1,20	1

Figura 10– Tela de Cadastro de CQF

Ao final da produção do lote, o laboratório inicia o cadastro de um CQF. Cada CQF é relacionado a um CDP. No Cadastro de CQF é feita uma avaliação geral do CPD, considerando suas aferições e finalmente aprovando ou reprovando o lote. É possível também imprimir um relatório contendo todos os dados referentes ao CQF para avaliação da diretoria.

Para a proteção dos dados de produção é utilizado software proprietário da mesma empresa desenvolvedora do ERP. O software é utilizado para agendamento e realização de backups automáticos. É possível configurar o dia e a hora que o backup será realizado, assim como o tamanho máximo do arquivo gerado. Hoje os backups são feitos de oito em oito horas (duração de cada turno).

Outra garantia para a proteção dos dados é o backup em fitas magnéticas que é feito automaticamente pelo *windows* e garante o armazenamento seguro de grande quantidade de dados.

5.Conclusão

Segundo análise do PINTEC o número de inovações no setor não experimentou crescimento de 2001 para 2005 o que representa estagnação do processo evolutivo como um todo, sendo que das inovações efetivamente realizada sua grande maioria teve como responsáveis outras empresas e institutos, o que comprova a importância da aquisição de tecnologia de terceiros na busca pela inovação.

Empresas do setor classificam como “baixa e não realizou” aquisição de software para a implantação dos processos de inovação, evidenciando que o setor não está habituado a fazer uso dos benefícios de apoio e suporte fornecidos pelos *softwares* à implantação de processos inovadores, e indo de encontro com resultados de pesquisas que apontam que significativos benefícios podem ser obtidos pelas organizações através do uso dos dados dos sistemas gerenciais como ferramenta de gestão de negócios.

Sendo a implantação de padrões ISO exigência do mercado como um diferencial competitivo entre empresas de diversos ramos de atividade, incluindo as empresas do setor industrial plástico, caracterizando-se inovação de processo. Sua implantação pode ser sensivelmente mais eficaz e vantajosa quando associadas a ferramentas de software de apoio e suporte, tendo em vista as normas do padrão bem como características específicas do negócio.

A ausência de ferramentas voltadas especificamente para o atendimento das normas ISO adequadas ao ambiente de produção e à realidade do setor plástico conduziu ao desenvolvimento das ferramentas apresentadas, feitas de acordo com os requisitos da consultoria de implantação ISO contratada pelo cliente e em conjunto com os gerentes de cada setor, resultando em ferramenta altamente aderente aos processos da empresa.

Tem-se como resultado uma metodologia que pode ser aplicada no desenvolvimento e adequação de outras soluções de software adequadas a estas outras normas com modelo replicável por qualquer indústria do segmento produtor de plástico ou qualquer fábrica de software com operações no setor de produção industrial seja ele qual for.

6. Referências

Ana Carolina Viana, Jorge Madeira Nogueira. **ISO 14000, Comércio Internacional e Meio Ambiente**. Universidade de Brasília. 2000

Francesco De Cicco. **Pesquisa Nacional ISO 9000:2000**. QSP - Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina e Revista Banas Qualidade. Dados de maio a julho de 2002 .

Hernâni Nascimento, Sérgio Guerreiro, Valter Miguel. **Padrões de Gestão da Qualidade - ISO 9000**. Equipa X – Disciplina de Engenharia de Software – DEEI – FCT – UALG. 2005

José Luiz M. Carvalho, José Carlos de Toledo. **Reestruturação Produtiva, Programas da Qualidade e Certificações ISO 9000 e ISO 14000 em Empresas Brasileiras: Pesquisa no Setor Químico/Petroquímico**. Departamento de Engenharia de Produção, UFSCar. *Polímeros* vol.10 no.4 São Carlos Oct./Dec. Disponível em www.scielo.br. 2000

Padilha, Thais Cássia Cabral; Antônio Fernando Branco Costa; José Luiz Contador; Fernando Augusto Silva Marins. **Tempo de implantação de sistemas ERP: análise da influência de fatores e aplicação de técnicas de gerenciamento de projetos**. Faculdade de Engenharia, Campus de Guaratinguetá, UNESP. 2004

Pereira, M.A; Marques, C. S. A. & Aguiar, E.M. **SUGESTÕES PARA UMA PROPOSTA DO USO DE NOVAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DE INFORMAÇÃO PARA UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL – ISO 14000**. Engenharia sanitária e ambiental. Vol. 8 - Nº 1 - jan/mar 2003 e Nº 2 - abr/jun 2003, 49-53

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **PINTEC - Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**. www.pintec.ibge.gov.br. Dados de 1998 a 2005. Acessado em 01/01/2005.

Maria Carolina A. F. de Souza. **ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DE CADEIAS INTEGRADAS NO BRASIL: impactos das zonas de livre comércio. Cadeia: Plásticos.** Campinas, Dezembro de 2002.

Maria da Graça de Oliveira Carlos, Rosa Maria Munguba Bezerra e Danielle Batista Coimbra. **SGA e modelo de gestão: um estudo da ISO 14000 à luz do GECON.** 2005

Victory Fernandes. **Visão atual da TI no chão de fábrica ERP, Automação e Controle.** *Showcase ProIndústria.* Congresso e Exposição Internacional de Produção Industrial. 2006

Autores:**Victory Santos Fernandes**

Professor do Departamento de Engenharia da UNIFACS

Mestrando em Redes de Computadores

Coordenador de P&D - TKS Software

Graduado em Engenharia Elétrica

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4227863A6>

FERNANDES, Victory Santos . Showcase: Visão atual da TI no Chão de Fábrica ERP, Automação e Controle. In: ProIndústria2006 - Congresso e Exposição Internacional de Produção Industrial, 2006, São Paulo. Showcase: Visão atual da TI no Chão de Fábrica ERP, Automação e Controle, 2006.

Fellipe de Almeida Bueno Capolupo

Graduando em Engenharia Elétrica

Desenvolvedor de Softwares - TKS Software

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4257664D7>

Relatório técnico apresentado à TKS Software por Fellipe de Almeida Bueno Capolupo como documento final gerado em pesquisa para BITEC 2006- *Programa Bolsas de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico* realizado através do IEL - Instituto Euvaldo Lodi e realizado durante o período de Outubro de 2006 à Março de 2007 sob orientação do Prof. Rafael Araújo e coordenação técnica do Prof. Victory Fernandes a partir do qual foram gerados:

- FERNANDES, Victory Santos ; GONÇALVES, Rafael ; CAPOLUPO, Fellipe . Chão de Fábrica e UCC/EAN 128 - A automação industrial e o padrão internacional de códigos de barras. CADWARE BookStore, São Paulo, 21 maio 2007. Artigo publicado na Revista www.cadware.com.br
- Proposta do presente estudo de casos