

## **Desenvolvimento de fornecedores de componentes durante a fase de projeto em uma indústria de eletrodomésticos**

Leomar Suchevecz (Electrolux) [leomar.suchevecz@electrolux.com.br](mailto:leomar.suchevecz@electrolux.com.br)  
Fernando Moreira (Renault) [fernando.moreira@renault.com](mailto:fernando.moreira@renault.com)  
Roberto Loyola de Camargo Gonçalves [superescort@yahoo.com](mailto:superescort@yahoo.com)  
Caroline Rodrigues Vaz (UFSC) [caroline-vaz@hotmail.com](mailto:caroline-vaz@hotmail.com)  
Alexandre Meira de Vasconcelos (UFSC) [meira1970@gmail.com](mailto:meira1970@gmail.com)

### **Resumo:**

Este artigo tem o objetivo de desenvolver itens de verificação para aplicá-los em fornecedores de uma indústria de eletrodomésticos, durante o projeto de componentes, para evidenciar que os fornecedores atendem a requisitos mínimos especificados. Trata-se de uma pesquisa exploratória em normas técnicas e em literatura especializada e com base em *check-lists* semelhantes de empresas do setor automotivo por terem um sistema de produção similar ao da indústria analisada. O estudo resultou em uma lista de verificação com 139 itens, divididos em nove dimensões: estudo de viabilidade; qualidade de produto e processo; fornecimento de matérias-primas e componentes; controle e meios de produção; documentos e instruções de trabalho; treinamento e formação dos operadores; manutenção dos meios de produção; rastreabilidade; e responsabilidade social e ambiental.

**Palavras chave:** desenvolvimento de fornecedores, indústria de eletrodomésticos.

## **Development of suppliers of components during the project phase on a appliance industry**

### **Abstract**

This article aims to develop verification items to apply them in a suppliers of a appliance industry during the components project, to show that the suppliers meets the minimum requirements specified. This is an exploratory research in technical and specialized literature and based on similar checklists, used in the automotive industry because they have a manufacturing system similar to the industry analyzed. The study resulted in a checklist with 139 items, divided into nine dimensions: feasibility study, quality of product and process; supply of raw materials and components, control and means of production; documents and work instructions, training and education operators, maintenance of means of production, traceability, and social and environmental responsibility.

**Key-words:** development of suppliers, appliance industry.

### **1. Introdução**

O presente trabalho dedica-se a relatar o processo de desenvolvimento de itens externos e o processo de auditoria a ser aplicado em fornecedores de uma multinacional de eletrodomésticos durante o processo de desenvolvimento de um componente, para evidenciar que este processo atende a requisitos mínimos especificados em projeto.

Uma série de fatores como a fragmentação e a demanda de mercado, intensa competição internacional, principalmente de países em desenvolvimento, juntando-se as rápidas mudanças tecnológicas estão causando transformações radicais na forma como as empresas estão se organizando interna e externamente. Neste contexto, o processo de desenvolvimento de novos produtos, em particular, tem se tornado um recurso de vantagem competitiva para um grande e crescente número de empresas, especialmente para as que atuam em mercados mais dinâmicos e competitivos (RUY e ALLIPRANDINI, 2005).

Para a obtenção de produtos com qualidade e potencial de mercado é necessário que todo o planejamento seja realizado e implementado durante a fase de projeto. Muitos modelos foram criados nas últimas décadas contendo regras, guias e procedimentos para o gerenciamento do desenvolvimento de produtos (ALMEIDA e MIGUEL, 2007).

Para que os produtos provenientes de fornecedores alcancem o nível de qualidade desejado, no prazo previsto para o lançamento do produto no mercado, é fundamental que a gestão de fornecedores ocorra junto com o desenvolvimento do produto, e para que esta operação ocorra simultaneamente, é necessário um acompanhamento intenso do cliente junto ao fornecedor (MUNIZ, 2008).

Auditorias realizadas pelo cliente são utilizadas para verificar a conformidade com os requisitos do cliente e neste caso para obter informações a respeito do andamento do projeto – mais adiante será abordado os três tipos de auditorias e a definição de cada uma delas. Baseadas na análise do risco que os mesmos possam representar ao desenvolvimento e à criticidade do produto e é de grande importância que durante a fase de projeto seja aplicada esta ferramenta de gestão de fornecedores para minimizar o impacto de uma tarefa mal sucedida na execução do produto final (MUNIZ, 2008).

A empresa em que se originou a ideia para a realização desta pesquisa é uma unidade brasileira de uma multinacional, situada na região sul do Brasil, fabricante de produtos eletroeletrônicos, com mais de 5.000 funcionários em suas plantas no Brasil. A empresa possui um sistema eletrônico que é utilizado para monitorar o desempenho dos fornecedores, onde todas as não conformidades provenientes destes são registradas, permitindo a verificação do índice de PPM, principais não conformidades, geração de gráficos, entre outras opções. Este sistema também é utilizado para registrar auditorias de processo realizadas nos fornecedores e auto avaliação onde o próprio fornecedor avalia seu sistema da qualidade através de uma auditoria, utilizando um *check-list* existente no próprio sistema e que pode ser respondido pelo fornecedor via internet. Durante o processo de desenvolvimento de itens, existindo a necessidade, o sistema permite que seja solicitado ao fornecedor, uma série de informações referentes ao item e seu processo produtivo.

Após o recebimento destas informações, as mesmas são analisadas, para verificar se atendem aos requisitos do projeto, porém, não existe uma sistemática para verificar se as ações referentes às informações prestadas estão realmente implantadas no fornecedor e em caso do não atendimento de algum dos requisitos, não é possível a solicitação de um plano de ação para correção. A falta desta verificação faz com que problemas que possam existir no processo somente fiquem evidentes após a detecção de peças não conformes, durante o fornecimento dos primeiros lotes destes itens.

A aplicação de uma auditoria no fornecedor durante o período de desenvolvimento de novos itens deve minimizar os problemas potenciais, permitindo um maior conhecimento do processo do fornecedor e do componente a ser fornecido, permitindo a aplicação de ações corretivas quando necessário. Alguns ramos industriais como o automotivo, aeroespacial, petroquímica e alimentos, seguem normas bastante rígidas para desenvolvimento de itens em seus fornecedores, o que não ocorre em muitas outras áreas como o ramo eletroeletrônico, que

é alvo deste estudo. Minimizar os atrasos no lançamento de novos produtos devido a não conformidades evidenciadas após o fornecimento dos primeiros lotes de componentes. De acordo com Baxter (2008), em recente pesquisa realizada na Inglaterra com 500 empresas, menos da metade das empresas conseguia lançar seus produtos no prazo programado.

## 2. Metodologia

O estudo foi desenvolvido baseando-se na realização de pesquisa bibliográfica, utilizando diversos materiais tais como livros, artigos e teses referentes aos diversos tópicos em estudo, como: estudo de viabilidade, controle estatístico de processo, documentações de padronização de processos, auditoria, elaboração de *check-list*, dentre outros.

Devido à grande variedade de itens utilizados em um produto eletroeletrônico, tais como placas eletrônicas, redes elétricas, micro-motores, peças injetadas, estampadas, entre outros, o presente estudo procura ser abrangente de forma a cobrir todos os itens e diversos fornecedores, independente do tamanho da empresa ou processo.

Quanto aos objetivos a pesquisa se classifica em exploratória e tem como objetivo criar um *check-list* para utilização em auditorias no processo de desenvolvimento de itens para uma empresa do ramo eletroeletrônico. Para isso, foi desenvolvido um embasamento teórico sobre o processo de desenvolvimento de itens em fornecedores e as ferramentas utilizadas durante a fase de desenvolvimento. No levantamento bibliográfico foram consultados materiais sobre os principais itens que deveriam fazer parte do *check-list* como: FMEA, MSA, Controle estatístico de processo, estudo de viabilidade, testes de verificação, fluxograma de processo, informações sobre equipamentos de medição e monitoramento, plano de qualidade assegurada, entre outros.

Foram feitas comparações com *check-lists* da área automotiva que foram a base do presente estudo. A intenção inicial para validação do *check-list* era a realização de auditorias em fornecedores, porém, devido a restrição de tempo e problemas relacionados a sigilo da empresa estudada, não foi possível sua realização. O *check-list* então passou por uma avaliação de pessoas que tem larga experiência tanto na área automotiva quanto na área de auditoria, além disso, todos têm grande experiência na área da qualidade o que deu grande auxílio na validação da aplicabilidade do *check-list*.

No final é apresentado um *check-list* que informa o usuário se as fases de desenvolvimento foram realizadas visando atender as necessidades do cliente para o qual será fornecido o item, evitando desperdícios, atrasos e insatisfação do cliente.

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Elaboração do *check-list*

O *check-list*, lista de verificação, foi elaborado segundo os requisitos da NBR ISO 9001:2008 e ISO/TS 16949:2002 e também foram baseados nos *benchmarks* da indústria automotiva que usam requisitos do APQP da QS 9000, referencial FIEV, modelo de auditoria desenvolvido pela FIEV, dentre outros. O intuito de elaborar tal documento foi dar uma visão clara e objetiva ao auditor para que ele possa ter critérios muito objetivos e com embasamento teórico segundo as últimas metodologias usadas mundialmente. O questionário completo é apresentado no apêndice A.

Apesar de todo o esforço em elaborar algo que possa ser de grande utilidade em auditorias de processo sabe-se que este trabalho não é definitivo e pode e deve ser melhorado, principalmente porque as tecnologias mudam e as ferramentas e metodologias evoluem.

### 3.2 Estudo de Viabilidade

A intenção do questionário sobre o estudo de viabilidade é verificar se o fornecedor realizou as análises necessárias para verificar a viabilidade de produção do item, avaliando todas as características especificadas e a disponibilidade de recursos para garantir estas características, tais como mão-de-obra, equipamentos, equipe técnica para o apoio, instalações, logística e se o fornecedor acompanhou o desenvolvimento da matéria-prima em sub-fornecedores, quando aplicável.

O *check-list* de auditoria para o estudo de viabilidade visa verificar se o estudo foi realizado por equipe das várias áreas da empresa que estarão envolvidas com o fornecimento do item. Isto demonstra a capacidade do processo em atender as especificações do cliente, a disponibilidade de equipe técnica para realização dos relatórios, a preparação de amostras e a realização de análise de risco.

Também houve o cuidado de verificar se o fornecedor atua em seus sub-fornecedores garantindo a qualidade da matéria-prima através de verificações e validação dos materiais a serem utilizados. Também é avaliado se o fornecedor realiza verificações periódicas para garantir o atendimento do cronograma de projeto.

Outro ponto é se o fornecedor possui alternativas para aumento de produção caso exista um aumento da demanda inicial não prevista para o item. O questionário é bastante abrangente e visa garantir não só que o processo de desenvolvimento seja isento de surpresas, mas também garantir que o processo irá atender as características especificadas por todo o ciclo de vida do projeto.

### **3.3 Qualidade do Produto e do Processo**

A avaliação do atendimento destes requisitos é verificar se o fornecedor atende as expectativas de desempenho relacionada a qualidade para o item e se os resultados provenientes do estudo de viabilidade e análise de risco foram implantados no processo.

O *check-list* foi desenvolvido de modo a permitir identificar se os controles foram implantados, se a capacidade do processo está de acordo com o que foi determinado em contrato e se existe um controle estatístico para acompanhamento das características críticas do item a ser fornecido. Além disso, visa verificar também se existe uma tratativa especial ao processo de modo a garantir a qualidade dos primeiros lotes de fornecimento bem como conhecer o processo e verificar quais são os pontos vulneráveis e que precisam de um plano de ação para sua correção.

### **3.4 Fornecimento de Matérias-Primas e Componentes**

Nesta fase foi avaliado se o fornecedor realiza adequadamente o desenvolvimento da matéria-prima em seus sub-fornecedores e também a forma com que estes são selecionados. Também houve a intenção de verificar a tratativa dada quanto ao não atendimento a qualquer requisito. Este item visa também verificar se existe uma preocupação quanto às informações sobre as alterações de projeto que possam ser solicitadas pelo cliente e se as mesmas são repassadas em tempo hábil aos sub-fornecedores.

### **3.5 Mapeamento dos Meios de Produção e Controles**

No item de verificação dos meios de produção e controle tem-se por objetivo avaliar se os meios de produção estão de acordo com os fluxogramas de processo e os meios de controle estabelecidos na documentação.

A preocupação com este item é verificar se o fornecedor sabe identificar através do fluxograma de processo a coerência com o plano de controle e a FMEA de processo. Neste item, ou ele tem uma documentação clara que estabelece exatamente como está o processo

dele ou a documentação não está clara. Estando clara a documentação em relação ao processo, ele recebe a nota máxima, caso contrário será uma nota mínima. Também busca-se neste item verificar se os meios de produção, como máquinas, equipamentos meios de controle e demais itens necessários a fabricação estão aplicados e em operação.

Outra preocupação com este item é em relação às peças usadas como padrão. O fornecedor deve deixar tais peças em local visível identificada e de fácil visualização. A peça padrão deve ser facilmente recuperável.

A questão seguinte visa identificar se os métodos, meios e locais de controle estão adaptados às características que precisam ser medidas. É necessário neste ponto que se verifique se os equipamentos de medição são capazes de identificar desvios nas peças medidas e se é possível controlar as características dos produtos com esses meios de controle.

Durante a aprovação dos processos deve-se verificar se o processo foi aplicado conforme as normas do cliente. A provação deve ser realizada segundo o modelo de controle estatístico de processo e a capacidade do processo deve ser aprovado por um Cpk ou Ppk. Normalmente para se aprovar um processo o Cpk deve ser acima de 1,33. Durante a aprovação do processo foi verificado se o processo de produção é satisfatório, se não for, o fornecedor deve ter algum plano de ação para atingir níveis satisfatórios.

### **3.6 Instruções de Trabalho e Documentações**

Uma forma de avaliar se uma empresa segue critérios rigorosos na produção de bens e serviços é avaliar a capacitação das pessoas envolvidas com o atendimento aos clientes ou com a produção dos produtos.

Neste sentido, busca-se avaliar neste tópico do *check-list* como a empresa realiza a formação e o treinamento de seus funcionários, bem como se a empresa possui instruções de trabalho facilmente identificáveis e disponíveis quando necessário.

É necessário verificar se a empresa possui instruções de trabalho para a verificação de pontos de controle de produção como os parâmetros de processo, condições de máquina, temperatura, pressão, etc. Estes itens são importantes para verificar se o processo é liberado somente se os parâmetros necessários estão estabelecidos. Outro item importante é verificar se existem instruções de trabalho e se elas estão disponíveis no posto de trabalho. Caso exista e estejam no posto, é importante verificar se o operador segue exatamente a operação conforme está descrito.

Na seqüência, é verificado se os controles efetuados pelos operadores estão operacionais, ou seja, é necessário verificar se os registros são efetuados conforme descrito no plano de controle. Existindo postos que realizam características de segurança e ou regulamentação, muito comum na indústria automotiva, como a fixação de um cinto de segurança, que se não estiver bem fixado pode colocar em risco a vida do cliente final, deve-se verificar se eles estão identificados e se são controlados. Em tais postos deve-se verificar a existência de Poka-yokes, caso necessário.

O próximo item visa verificar se o produto recebe a devida identificação conforme as instruções descritas em documento específico. É importante verificar se havendo produtos não-conformes, se eles são bem identificados e segregados para posterior destinação.

Neste item também é necessário verificar se existe validade dos produtos, se existirem, verificar se estão dentro do prazo de validade. Neste quesito é importante verificar se a empresa segue corretamente as datas de validade dos produtos e em caso de haver produtos vencidos, verificar qual a destinação para tais materiais. Outro fator a ser avaliado é se existem parâmetros bem definidos para o início e parada de produção. Verificar se a instrução

de Setup de máquinas é seguido e se está disponível no posto de trabalho. É possível verificar também se os operadores conhecem os procedimentos e se estão treinados para executá-los.

### **3.7 Treinamento dos Operadores**

Neste tópico deve ser avaliado se os operadores são formados e se tem a capacidade necessária para executar as atividades previstas. Também se deve verificar como são realizados os treinamentos e como é controlada as necessidades de reciclagem ou de nova formação.

É importante verificar se as pessoas são treinadas o suficiente antes de serem disponibilizadas para a produção para executarem as atividades de realização do produto. É necessário fazer tal verificação para se assegurar de que as pessoas que realizam as atividades de produção têm a habilidade necessária para executar as tarefas. Outra verificação importante é saber se existe um acompanhamento do operador antes que ele seja considerado formado e totalmente capaz de executar as tarefas. Deve-se verificar se existe uma tabela de polivalência que indique qual o nível de formação do operador.

### **3.8 Manutenção dos Meios de Produção**

No item de manutenção dos meios de produção se busca identificar se a organização mantém um plano de manutenção preventiva, corretiva e preditiva. Com isto é possível saber se o processo pode oferecer riscos de parada por quebra de equipamentos afetando assim as atividades de produção.

Neste item verifica-se também se existem manutenções de primeiro nível, aquele em que o próprio operador executa, onde é feita a limpeza, lubrificação e pequenos ajustes das máquinas. Também é possível verificar se as paradas de produção por quebra de equipamentos são objeto de estudo para evitar e prevenir novas paradas pelo mesmo problema.

Também é verificado neste item se existe um plano para o caso de modo degradado, ou seja, situação de quebra de máquina ou pane, onde está estabelecido o que deve ser feito para voltar a normalidade.

### **3.9 Rastreabilidade dos Produtos**

A rastreabilidade, identificação e o acondicionamento dos produtos é um fator extremamente importante para as empresas, bem como para os clientes. Identificar os produtos e manter formas de identificá-los mesmo quando estes já estão nos clientes é uma questão de extrema importância, pois se identificado que um lote de produtos pode por em risco a vida dos clientes e que deva ser retirado de circulação é a rastreabilidade que irá garantir que somente o lote com problemas será impactado.

Montadoras de automóveis fazem a rastreabilidade dos automóveis através do número do chassi. Este número é único para cada veículo e pode ser identificado facilmente o proprietário pelo registro no Departamento de Trânsito dos estados. Outros produtos não são tão fáceis de serem rastreados, por não ter como saber quem comprou tal produto. Um lote de medicamentos pode ser identificado pelo lote de produção, mas após ser vendido ao cliente somente será possível retorná-lo ao fabricante se for lançado um alerta na mídia e o cliente verificar se comprou o produto suspeito, caso contrário o produto será consumido e a vida do cliente poderá estar em risco.

No ramo automotivo, como em muitos outros, rastrear os produtos é uma obrigação do produtor. Outra questão importante é a identificação de embalagens. As embalagens dos produtos devem conter informações suficientes para saber o que tem na embalagem sem que

necessariamente seja obrigatório abrir a embalagem.

Uma caixa de peças deve necessariamente identificar o tipo de peça que contém na embalagem. Uma caixa de peças para a indústria automotiva, por exemplo, deve conter a referência da peça, os dados do fabricante, a data de fabricação e demais informações necessárias para saber o que está dentro da embalagem.

O acondicionamento também é importante, pois determinados produtos ou componentes devem estar em determinada temperatura, localização e disposição nos estoques para serem rapidamente identificadas e disponibilizadas para a produção.

### **3.10 Logística e Gestão da Produção**

A logística e gestão da produção visam verificar se o fornecedor tem condições de receber, produzir e fornecer os produtos ou componentes, na quantidade necessária, no tempo necessário e no custo combinado.

A gestão logística das empresas é crucial para uma gestão da produção e um mau funcionamento ou disfunção nesta área afeta totalmente a produção de um cliente que compra os componentes de um fornecedor.

Hoje devido à internet e a interligação de dados entre clientes e fornecedores torna os processos produtivos mais eficientes e eficazes. Por isso é possível planejar com poucas horas de antecedência o tipo de produto que será produzido em um dia de produção.

Processos de fornecedores e clientes estão interligados por computadores ligados em rede, recebendo e enviando informações. Por isso é importante que os fornecedores conheçam e coloquem em prática os processos determinados pelo cliente para garantir que o fluxo produtivo seja atendido a contento.

### **3.11 Responsabilidade Social e Ambiental**

Através das verificações relacionadas a responsabilidade social e ambiental, procura-se verificar se o fornecedor tem preocupações básicas com seus funcionários de modo a mantê-los motivados na realização de suas tarefas e também permite o crescimento e desenvolvimento profissional de seus colaboradores. Por mais bem preparado que um processo possa estar, se as pessoas que o executam não o fizerem com motivação e entusiasmo, sempre ocorrerão falhas não previstas. Há também o fator relacionado a legislação, nenhuma empresa gostaria de ter seu nome ligado a parceiros que de uma hora para outra aparecem nos meios de comunicação sendo autuados por não atenderem aos requisitos básicos de seus funcionários.

O questionário foi realizado de modo a permitir verificar se existe alta rotatividade de pessoas na empresa, o que afeta diretamente a qualidade por estar relacionada a treinamento e também como é avaliado o atendimento a requisitos como discriminação e oportunidades de crescimento que estão diretamente ligados a motivação para realização das atividades. Outro ponto a ser avaliado é o atendimento mínimo a legislação ambiental, visando verificar se o fornecedor conhece e atende a legislação aplicável, se possui coleta seletiva e acompanha os índices de sucata, pois se não forem monitorados além da contaminação do meio ambiente, afeta diretamente o custo de produção do item e a competitividade do produto final no mercado.

### **3.12 Processo de validação do *check-list***

A idéia inicial para validação do *check-list* era a realização de pelo menos três auditorias em fornecedores durante o desenvolvimento de itens ou a verificação de um item já em uso. Para avaliar se durante o processo de desenvolvimento os fornecedores realizaram todas as etapas

exigidas, visando o fornecimento de itens com qualidade e processo sob controle. Devido à antecipação da entrega deste trabalho e pelo fato de que a realização de auditorias requer planejamento prévio tanto dos auditores quanto da empresa auditada, para atender ao cronograma de entrega, este procedimento foi descartado.

A segunda opção para validação do *check-list* foi o envio das questões a cinco profissionais com vasta experiência na área para realização de uma análise crítica das questões a serem abordadas durante o processo de auditoria.

O *check-list* foi então enviado para estes cinco profissionais dos quais, dois são da área automobilística, sendo um deles supervisor da área de qualidade voltada a fornecedores, que atuou por mais de cinco anos realizando auditorias em fornecedores e um deles trabalha na área de desenvolvimento de fornecedores, com mais de quatro anos de experiência na realização de auditorias. Estes dois profissionais puderam analisar criticamente o questionário com a visão da área automobilística, na posição de quem faz as exigências as quais os processos deverão atender durante o período em que o item será fornecido.

Um terceiro profissional ao qual foi enviado o *check-list* atua a mais de dez anos como supervisor da qualidade e uma empresa do ramo de eletroeletrônicos, liderando uma equipe de qualidade de fornecedores que atua realizando auditorias em fornecedores. E também lidera uma equipe da qualidade que trabalha no processo de desenvolvimento de novos produtos, realizando o processo de aprovação de novos itens e avaliando a documentação enviada pelos fornecedores. A avaliação deste profissional permitiu a verificação das questões com a visão de quem faz as exigências as quais os processos deverão atender durante o período em que o item será fornecido, porém com uma visão fora da área automobilística.

Outros dois profissionais para o quais foi enviado o *check-list* atuam em fornecedores, um somente para a área automobilística e outro é fornecedor da área automobilística e eletroeletrônicos, sendo que o segundo já atuou na área da qualidade realizando auditorias em fornecedores por mais de cinco anos. Hoje ambos realizam, além de outras atividades relacionadas à área da qualidade, o trabalho de interface entre suas empresas e clientes, preparando os documentos solicitados durante o processo de desenvolvimento de novos itens. A participação destes dois profissionais permitiu compartilhar a visão de quem possui experiência na área de auditorias, porém, que atua na preparação dos documentos e que normalmente é questionado por terceiros sobre as atividades realizadas durante o planejamento e execução dos processos de manufatura necessários para a entrega de itens com o menor índice de não conformidades possível.

Através desta análise crítica, que contempla a visão de vários profissionais experientes e que atuam em mercados exigentes, foi realizada a validação do *check-list*. Uma das solicitações enviadas a um dos profissionais que trabalha na empresa fornecedora de itens do ramo eletroeletrônicos não foi respondida pela falta de tempo hábil para o retorno da solicitação até a data desejada.

Dos pontos retornados das avaliações foi destacado que o *check-list* está bastante abrangente e cobre praticamente todas as etapas de desenvolvimento. Um questionamento é que não é previsto a verificação da fase de desenvolvimento de ferramentas como estampo e moldes de injeção, porém, como poucas empresas solicitam a seus fornecedores o desenvolvimento de ferramentas e moldes o presente trabalho não irá tratar estas questões, até mesmo pelo tempo hábil para levantar a teoria sobre este tema. Outro ponto quase que unânime é que o *check-list* na parte de estudo de viabilidade está bastante extenso. A equipe decidiu não retirar tópicos desta avaliação pelo fato de considerar todos os tópicos importantes. Pelo fato do *check-list* apresentar a opção não aplicável, cabe ao auditor verificar previamente quais as questões poderão ser desconsideradas por não fazer parte do escopo de desenvolvimento de

determinado item.

Houve alguns questionamentos sobre a parte ambiental e de responsabilidade social, que normalmente não é verificada no processo de desenvolvimento de itens. Nota-se que muitas empresas já estão auditando seus fornecedores quanto a estes temas durante o processo de desenvolvimento. Entretanto como este é um tema bastante atual e poucas empresas possuem estas questões bem estruturadas, foi decidido pela equipe manter estas verificações, até como uma forma de valorizar as empresas que saem na frente e procuram se estruturar para atingir esta nova demanda das organizações.

Na parte ambiental também foi questionada a não verificação da utilização substâncias proibidas ou que estão em fase de estudo para proibição de sua utilização e a verificação se a empresa possui uma tratativa para acidentes ambientais caso ocorram internamente e externamente durante o transporte para entrega dos produtos. Estas duas questões foram incluídas no *check-list* devido à importância da preservação do meio ambiente e pela propaganda negativa que um acidente pode provocar.

No item relacionado à logística foi mencionada a falta de avaliação do transporte do item quanto à responsabilidade da entrega do fornecedor. Foi adicionada uma questão a este respeito no *check-list*. Também foi abordada a forma que algumas questões estão colocadas, inclusive erros gramaticais que não haviam sido percebidos e os mesmos foram corrigidos e as questões melhor formuladas. No restante dos pontos as colocações foram positivas ressaltando que o *check-list* permite a verificação de todos os processos considerados importantes na fase de desenvolvimento de um novo item.

Ressaltamos novamente, que os processos e tecnologias estão em constante evolução e podem ocorrer casos em que este *check-list* não cobrirá todas as necessidades. Porém, ele possui informações importantes para guiar o auditor a fazer uma boa verificação sobre a forma e o estágio que o fornecedor está no processo de desenvolvimento de itens e qual é o potencial que o item tem em vir a apresentar problemas de qualidade durante sua utilização. Estas informações irão depender também da experiência do auditor, mas as questões levantadas irão ajudar muito, principalmente os auditores com menor experiência.

#### **4. Considerações finais**

Durante o desenvolvimento do presente estudo, foi analisada a necessidade da organização durante o processo de desenvolvimento em fornecedores. Tais necessidades foram verificadas quanto a FMEA de produto e processo, controle estatístico de processo, plano de controle e demais itens exigidos pela organização de seus fornecedores. O *check-list* procurou focar todos estes itens com questões direcionadas.

O *check-list* que foi enviado para cinco profissionais com ampla experiência na área da qualidade e em auditorias de fornecedores. Algumas observações foram feitas pelos avaliadores e sugestões de melhorias e mudanças foram propostas, os autores quando julgaram que tais solicitações foram relevantes fizeram as alterações.

O estudo buscou atender as necessidades de uma ampla gama de empresas que podem fornecer tanto itens para empresas do setor automotivo como para empresas de eletroeletrônicos. Para estes seguimentos o *check-list* está bem adaptado e é funcional, segundo a própria avaliação de profissionais da área. Entretanto, lembramos que as tecnologias evoluem, bem como os métodos de trabalho, portanto, este estudo pode e deve ser melhorado conforme as novas demandas das empresas ou da sociedade. Deixamos assim nossa sugestão para que quem tiver interesse possa aproveitar tal estudo e aprofundá-lo se assim for do seu interesse. Pode-se enfatizar que o estudo atendeu às suas expectativas e que se conseguiu elaborar o *check-list* que atendessem a proposta inicial.

Como recomendações para continuidade deste trabalho, podemos citar a validação deste *check-list* através de auditorias propriamente ditas, a realização de um estudo comparativo entre o *check-list* obtido e utilizado por empresas do ramo automotivo. Também é possível realizar a aplicação direta do questionário para verificar sua eficácia, realizar a revisão do *check-list* através de um aporte teórico mais aprofundado e mais abrangente utilizando as novas ferramentas que forem desenvolvidas, de forma a verificar a profundidade do mesmo, dentre outras opções que possam ser levantadas.

## Referências

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** *NBR ISO 9000 – Sistema de Gestão da Qualidade Fundamentos e Vocabulário.* Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. *NBR ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos.* Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

\_\_\_\_\_. *NBR ISO TS 16949 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos específicos para a aplicação da ISO 9001: 2000 para as organizações de produção automotiva e peças de reposição.* Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

\_\_\_\_\_. *NBR ISO 19011 – Diretrizes para Auditorias de Sistemas de Gestão da Qualidade e/ou Ambiental.* Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

**ALMEIDA, L. F.; MIGUEL, P. A. C.** *The first stage of a proposal of a theoretical model for managing a new product development process:* São Paulo, vol. 5, n. 1, June 2007.

**BAXTER, M.** *Projeto de Produto – Guia Prático para o Design de novos produtos -:* 2ª ed. São Paulo, Editora Blucher, 2008.

**MUNIZ, G. F. et al.** Um método de gestão de fornecedores baseado na avaliação da eficácia de auditorias realizadas na fase de desenvolvimento de produtos. *G&DR*, Taubaté, SP, Brasil v.4, n.1, p. 3-23, jan-abr/2008.

**RUY, M.; ALLIPRANDINI, D. H.** Organizational learning in the context of product development management. *Management & development*, São Carlos, vol.3, n.2, October 2005.

## Apêndice A - CHECK-LIST

### 1. ESTUDO DE VIABILIDADE

Foi realizado estudo de viabilidade para garantir a produção do item conforme projeto, incluindo disponibilidade de máquinas/equipamentos com capacidade de atingir as tolerâncias de desenho?

O estudo de viabilidade foi realizado por equipe multidisciplinar incluindo engenharia de produtos, engenharia industrial, qualidade, manufatura e logística?

Existe um cronograma para execução do desenvolvimento, com responsáveis / autoridades para cada fase?

O cronograma de desenvolvimento (envio de amostras, relatórios, confecção de procedimentos, treinamento, etc.) É executável?

Existe provisão de recursos para aquisição de equipamento, treinamento, embalagens, etc., que garantem a processabilidade, qualidade e entrega do item?

Foi analisada a disponibilidade de energia, mão – de – obra e instalações que permitam a processabilidade do item?

Em caso de aumento da demanda inicial prevista, existe disponibilidade de expansão das instalações ou utilização de novos turnos?

Os pontos de gargalo estão identificados e são compatíveis com a demanda solicitada pelo cliente?

As equipes de trabalho estão corretamente dimensionadas e são compatíveis com os volumes a serem produzidos?

Existe equipe técnica qualificada para conduzir o as atividades de desenvolvimento (análise de risco, estudo de capacidade, cep, relatórios, preparação de amostras, etc.)?

A análise de risco/fmea está atualizada e leva em conta os problemas de qualidade apresentados por itens similares?

A fmea teve participação dos departamentos relevantes e existem ações para quando o número de prioridade de risco está acima de 30?

Após aplicação de ações corretivas / preventivas o número de prioridade de risco foi recalculado e atende as expectativas de projeto?

Existe disponibilidade de equipamentos para controle de processo, realização de auditorias de produto, avaliações de confiabilidade, testes de durabilidade, etc. Quando aplicável?

Foi verificada a necessidade de desenvolvimento de sub-fornecedores ou material e sua capacidade em atender ao cronograma de projeto?

Foi analisada a demanda máxima permissível para o item sem que seu nível de qualidade seja afetado

No caso do não atendimento a uma ou mais características de projeto existe um desvio de engenharia aprovado, permitindo a produção?

No caso de um item não conforme existe um plano de ação para correção ou informação formal do cliente que haverá adequação do projeto quando a característica assim o permitir?

Os requisitos estatutários e regulamentares, bem como os requisitos não determinados pelo cliente foram avaliados e ações foram tomadas para seu atendimento?

Existe um processo para monitorar as fases de desenvolvimento de produto de forma a garantir que o cronograma será atendido?

É realizada uma análise crítica verificação e validação para cada fase do desenvolvimento do componente / matéria prima?

### 2. QUALIDADE DE PRODUTO E PROCESSO

O índice de não conformidades do item (ppm) foi objetivo de análise e o mesmo atente as expectativas do cliente ou acordos contratuais.

A data de entrega das amostras é conhecida e está de acordo com o cronograma inicial?

Existem indicadores para retrabalho e sucata e os mesmos estão de acordo com os objetivos do projeto?

Eventuais necessidades de modificação do processo em relação a proposta original são identificadas e estão coerentes com seus objetivos.

Quando da necessidade de modificação do processo em relação a proposta original, existe evidências da atualização da fmea?  
As ações corretivas resultantes da análise de risco (fmea) estão implementadas conforme sua última revisão?  
Os equipamentos para medição e controle do processo e dispositivos a prova de erros (poka yoke) estão implementados e em operação?  
Os itens / matéria prima recebidos de sub-fornecedores foram avaliados no seu recebimento para verificar seu atendimento aos requisitos?  
Foi realizado estudo de capacidade de processo para as cotas críticas do componente?  
O índice de capacidade de processo é superior a 1,33 nos parâmetros significativos de processo?  
Todas as cavidades ou ferramentas foram analisadas igualmente?  
As cartas de investigação (cep) estão no local e o processo é investigado quando apresenta variação por causas especiais?  
As cartas de controle possuem um diário de bordo que auxiliem na identificação de causas especiais?  
Quando aplicado o cep existem regras claras que detectam quando o processo está apresentando uma variação anormal?  
As ações tomadas para eliminação de causas especiais são compatíveis com os desvios encontrados?  
No caso da haver peças de acordo com a especificação, mas com processo fora de controle, a situação é documentada e aceita pelo cliente?  
O operador que realiza as verificações e alimenta os gráficos de controle possui conhecimento necessário para desempenho da função?  
Existe um plano de controle para aplicação no lote piloto com controles extras para garantir a detecção dos desvios iniciais de processo?  
Foi planejado a realização de auditorias, testes de durabilidade, ensaios de vida, etc., para garantir que o produto atende a especificação do cliente?

### **3. FORNECIMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS E COMPONENTES**

Todos os sub-fornecedores estão certificados através de auditoria de processo e possuem certificação iso 9001 ou iso ts 16949?  
Existem evidências que os fornecedores selecionados para fornecer as matérias primas / componentes do projeto atendem aos requisitos de qualidade e desempenho de capacidade e não são escolhidos apenas por fatores econômicos?  
Para a matéria prima ou componente desenvolvido para o projeto é utilizado um processo documentado com análise de risco, relatório de ensaios, entre outros que comprovem que o item atende as especificações?  
As especificações de compras enviadas aos sub-fornecedores possuem as informações necessárias para o correto fornecimento do item?  
Existe um sistema efetivo para monitorar o desempenho do fornecedor e ações corretivas são solicitadas em caso do não atendimento das metas pré-estabelecidas?  
Existe um procedimento efetivo que garanta que as alterações de projeto solicitadas pelo cliente serão informadas as áreas e pessoas envolvidas?  
Existe um procedimento efetivo que garanta que as alterações realizadas no componente são comunicadas e respondidas pelos sub-fornecedores?  
Existe um estudo dos riscos de não fornecimento relativos a prazos e volumes para todos os componentes / matéria prima em especial para itens importados?  
Existem medidas para fornecimento de longo prazo com gestão específica para sua abertura de pedidos/acompanhamento das entregas.  
Os colaboradores são orientados quanto a importância de suas atividades e os cuidados que devem ter ao manusear e produzir o componente?

### **4. CONTROLE E MEIOS DE PRODUÇÃO**

Os equipamentos de produção estão dispostos conforme o fluxograma de processo? Existem sistemas para garantir a qualidade em cotas críticas do produto (poka yoke)?  
Existe coerência entre o que está documentado como meios de produção e o que está implantado?  
Existe peça padrão no local de trabalho, com identificação e dentro da validade?  
Existem meios de medição e monitoramento e estão adaptados às características que devem ser controladas?  
A aprovação dos processos de produção e de controle são adequados aos requisitos específicos do cliente?  
Como é avaliado se a aprovação dos produtos/processos de produção são satisfatórios?  
O processo de aprovação dos produtos/processos segue um modelo como apqp, ppap ou equivalente?  
O psw (part submission warrant) é aprovado pelo cliente?  
Como é feito o controle da capacidade do processo? Existe um plano de reação para o caso do processo sair do controle e começar a produzir peças não-conformes?  
Qual a quantidade máxima de peças não-conformes produzidas em sequência para se iniciar o plano de reação?  
O plano de reação é seguido conforme a descrição?

### **5. DOCUMENTAÇÕES E INSTRUÇÕES DE TRABALHO**

Existem instruções de trabalho para verificação de aferição de equipamentos de medição e controle?  
Existem parâmetros de verificação e controle de produção no local de trabalho? Se sim, estão atualizadas na última versão?  
As instruções de trabalho estão no posto de trabalho e estão claras e objetivas?  
Os controles de processo estão disponíveis e em operação?  
Quando aplicável, os postos com característica csr (característica de segurança e regulamentação) estão identificados?  
As etiquetas de identificação de produtos são corretamente aplicadas e são facilmente identificáveis?  
Quando aplicável, as datas de validade dos produtos são respeitadas?  
Os procedimentos de setup de máquina e de processo estão facilmente identificáveis e são seguidos corretamente?  
Nas instruções de trabalho estão previstas situações de riscos, como aquilo que é proibido? Existe também a previsão do que deve ser feito em caso de anomalia?  
Existe um plano de controle aprovado?  
Existe um plano de reação com informações do que fazer quando o processo começa a produzir peças abaixo da especificação?  
As características críticas estão contempladas no plano de controle?  
Existe coerência entre o plano de controle e a fmea?  
Existe um sistema de coleta de dados e de peças com retorno de garantia?  
Existe um procedimento de análise de retorno de garantia que prevê inclusive a análise de peças fora do período de garantia?  
O resultado da análise de peças de garantia são utilizados para melhoria do processo ou para evolução do produto?  
Existe um monitoramento das reclamações de garantia e existe um plano para tomada de ações em caso de verificação de aumento repentino nos retornos de garantia?

### **6. TREINAMENTO E FORMAÇÃO DE OPERADORES**

As pessoas que executam as atividades de produção estão treinadas e capacitadas para executar as tarefas?  
Como é avaliada a competência dos operadores para executarem as atividades de produção?  
Existe uma matriz de polivalência que indique o nível de formação dos operadores?  
A matriz de polivalência está atualizada e as informações estão coerentes com a situação atual da empresa?  
Existe um plano de formação que contemple as formações necessárias para a evolução do nível de capacitação dos operadores?  
Existe uma matriz que defina quais as formações mínimas exigidas para a execução de cada atividade? Estas exigências são cumpridas na prática?

Em caso de aumento de cadência, existe um planejamento para a formação das pessoas adicionais em tempo hábil para suprir a necessidade? Como é avaliada e eficácia dos treinamentos ministrados?

Existe um plano de reciclagem e requalificação das pessoas de maneira a mantê-las sempre atualizadas com as mudanças na fabricação? Como é avaliado se os colaboradores conhecem a pertinência e importância de suas atividades em relação aos objetivos da qualidade e do produto?

Qual é o tempo mínimo de treinamento que um operador deve ter antes de iniciar as atividades na produção? Este tempo é respeitado?

Os operadores conhecem as instruções de trabalho e os pontos-chaves de cada atividade? Eles sabem a importância da qualidade do produto para os clientes?

Os operadores conhecem a filosofia do “próximo processo é o seu cliente” e buscam não aceitar e não entregar defeito?

Em caso de anomalia os operadores sabem o que fazer para corrigir um possível defeito? Estas ações constam em uma instrução de trabalho?

Em caso de situação não usual, situações que fogem das situações normais do dia-a-dia, os operadores sabem o que fazer? Por exemplo: o operador derruba uma peça no chão.

Em situações não usuais os operadores comunicam o supervisor imediatamente?

Todos os operadores conhecem os objetivos de qualidade e produtividade da organização, incluindo os objetivos do seu departamento?

Os operadores conhecem a política da qualidade da empresa e sabem a sua definição?

**7. MANUTENÇÃO DOS MEIOS DE PRODUÇÃO**

O plano de manutenção está implementado e otimizado (incluindo a manutenção de primeiro nível)?

As paradas (panes, etc) são objeto de um acompanhamento específico? Existem planos de ação?

Existe uma manutenção preventiva? O planejamento e as fichas estão implementadas e em dia?

São utilizados métodos de manutenção preditiva visando a melhoria efetiva do sistema de prevenção?

Os equipamentos-chave são identificados bem como suas partes ou componentes críticos? São sistematicamente mantidas itens de reposição para estas partes ou componentes?

**8. RASTREABILIDADE DOS PRODUTOS**

Existe documentação que assegura a rastreabilidade do produto, como número de lote, operador, data de fabricação, entre outros, identificados no produto?

A marcação das peças é realizada conforme o procedimento padrão designado pela empresa?

Como é verificada a eficácia da rastreabilidade dos produtos?

Controle dos materiais garante que peças não são misturadas? Há um procedimento para envio de peças mais antigas por primeiro (FIFO)?

Os materiais são embalados conforme a determinação específica e a embalagem garantem a integridade dos produtos?

As embalagens estão disponíveis e em quantidades suficientes para atender ao cliente em caso de demanda?

A empresa faz a manutenção das embalagens de maneira que se garanta a integridade das peças?

As peças são disponibilizadas no estoque de maneira que seja fácil identificar um lote específico e se necessário refazer a inspeção?

A estocagem garante a integridade física bem como o estado de conservação, como limpeza e umidade das peças?

Logística e gestão da produção

Existe um mapeamento dos processos tanto internos quanto externos, de maneira a garantir que os produtos cheguem a tempo e sigam o fluxo pré-determinado?

Existe um procedimento para recebimento de pedidos? Este procedimento é conhecido e aplicado?

A empresa definiu um sistema de gestão de estoques? Tal sistema é conhecido e aplicado?

Como é verificada a eficácia deste procedimento?

Existe algum monitoramento das entregas? Como é verificada a eficiência e eficácia das entregas?

Existe um plano de contingência em caso de acidente ou atraso de entrega?

Como é feita a comunicação com o cliente no recebimento de pedidos?

Como é verificada a eficiência deste sistema de comunicação?

Existe uma verificação periódica nos meios de transporte de matéria-prima para evitar sujeira, umidade ou contaminação do material por deficiência do meio de transporte?

Existem indicadores de resultado e planos de ação em caso de anomalias ou quando as metas não são atingidas?

**9. RESPONSABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL**

A empresa conhece e segue rigorosamente a legislação e assume postura interna contra qualquer tipo de preconceito?

Existe um código de conduta em utilização e o mesmo é informado e seguido por todos os empregados incluindo terceiros?

Existe um processo para garantir que para promoções ou contratações, são levadas em consideração somente suas habilidades e competências sem discriminação de sexo, grupo étnico, deficiência, etc.?

No caso da existência de uma política interna de combate à discriminação existe um monitoramento periódico para verificar se estas políticas estão sendo cumpridas?

A empresa realiza periodicamente pesquisas salariais com empresas de porte e atuação similares para avaliar seus salários e benefícios e ações são tomadas quando são verificadas discrepâncias negativas?

Existe um programa de participação nos resultados com participação dos empregados na determinação das metas a serem alcançadas?

A empresa avalia periodicamente a necessidade de treinamento e desenvolvimento de seus funcionários melhorando seu desempenho na execução de tarefas específicas?

A empresa oferece bolsas de estudo ou concede incentivo a funcionários que desejam aprender uma língua estrangeira?

A empresa possui indicadores para monitorar a saúde, segurança e condição de trabalho de seus colaboradores?

A empresa leva em conta novas tecnologias para aperfeiçoar seus processos visando à redução do consumo de energia e melhor aproveitamento de matéria-prima?

A empresa conhece a legislação ambiental em sua área de atuação e a mesma é respeitada?

A rotatividade de seus empregados está dentro dos padrões de empresas do mesmo ramo e porte e existem indicadores que comprovem?

No processo de demissão é realizada uma entrevista para verificar o que motivou a saída do colaborador e assim tomar ações corretivas quando necessário?

A empresa possui coleta seletiva de materiais e resíduos provenientes de seus processos produtivos?

Existem indicadores para monitoramento dos índices de sucata e ações são tomadas quando os mesmos não são atingidos?

A matéria-prima utilizada na produção dos componentes é analisada previamente para verificar se o item está na lista de componentes proibidos ou em fase de proibição de sua utilização?

Existe um plano de emergência para contenção de vazamentos para evitar contaminação do solo e água?

A empresa possui tratamento de efluentes industriais para que os recursos após utilizados retornem ao meio ambiente de maneira adequada?