

Caio Trindade de Almeida (FACULDADE DE ARACRUZ - FAAZ)
trindade_net@hotmail.com

Francine De Barbi Cazelli (FACULDADE PITÁGORAS LINHARES- ES)
franfran690@hotmail.com

Joelma Pereira Crispim (FACULDADE PITÁGORAS LINHARES- ES)
jopereira18@hotmail.com

Luiz Felipe Miranda Gorza (FACULDADE PITÁGORAS LINHARES- ES)
felipemg2204@gmail.com

Rafaella Queiróz Pessotti (FACULDADE DE ARACRUZ - FAAZ)
rafa_pessotti@hotmail.com

Resumo

No ambiente competitivo que as empresas vivem diferenciar-se da concorrência e alcançar desempenho superior aos demais é primordial. Diante deste cenário, desenvolver novos produtos faz parte da sustentação da base do negócio, entretanto, alguns fatores atrelados aos novos projetos influenciam de maneira significativa na decisão de escolha do cliente, um desses fatores é o tempo de entrega dos mesmos. O estudo de caso foi realizado numa empresa do norte do estado do Espírito Santo, que não possui um processo de desenvolvimento de produtos assertivo e por este motivo o tempo de entrega ficava comprometido, podendo acarretar a perda de clientes para outras empresas concorrentes. Para diminuir o lead time nesta etapa, aplicou-se as ferramentas da metodologia Six Sigma, responsável pelos estudos de diminuição e eliminação da incidência de erros, defeitos e falhas em um processo. Os resultados da pesquisa apontam para a viabilidade da utilização da metodologia nesse segmento, proporcionando resultados positivos para a empresa e tornando-a competitiva quanto à produção de amostras.

Palavras-Chaves: Amostra; Lead Time; Competitividade.

1. Introdução

Nos dias atuais onde o mercado está cada vez mais desafiador e competitivo, as empresas precisam continuamente lançar novos projetos para atender às demandas dos clientes. O oferecimento de respostas rápidas, custos adequados e atendimento às necessidades dos clientes são fatores primordiais para que seja determinado o sucesso de uma organização. Para isto, busca-se soluções que aumentam a produtividade, garantam a qualidade reduzindo os custos nos seus processos produtivos.

Os novos projetos serão tratados neste trabalho como amostras, que são exemplares de produção enviados ao cliente, com características de projeto e processo de fabricação já disponível e validada, ou ainda não disponível, visando sua homologação sob o ponto de vista estético, dimensional e funcional do cliente. Normalmente esses produtos são uma versão preliminar fornecida ao cliente, permitindo-lhe uma avaliação prévia dos mesmos.

O processo de fabricação de amostra é realizado na fábrica de motores localizada no norte do Espírito Santo, onde são registradas as documentações, relatos e modificações no processo que as envolvem. Sendo abordados os fatores internos e externos que acarretam a demora no atendimento de amostras, buscando definir, medir, analisar, melhorar e controlar o processo de desenvolvimento dos novos produtos, reduzindo os custos desnecessários e aprimorando todo processo.

Aplicou-se a metodologia Six Sigma no processo de desenvolvimento de amostras com o intuito de reduzir o lead time de todo o processo até a entrega ao cliente, através de dados analisados e apresentação das soluções, tornando o processo mais assertivo aumentando os benefícios obtidos com a redução de desperdício de tempo, qualidade de produtos e de competitividade.

O objetivo da empresa é alcançar eficiência na entrega de amostras, e com essa premissa é necessário que haja uma melhoria contínua em seus processos, para que a empresa possa atingir seu objetivo final de entregar aos seus clientes no prazo e com qualidade, garantindo assim sua satisfação. Para que isso seja possível, se fizeram necessários o estudo e atuação contínua sobre a ineficiência operacional existente no fluxo do processo.

Dessa forma, a demanda inicial de uma amostra é realizada através de uma solicitação do cliente para verificar se o equipamento elétrico que deseja se adéqua às suas necessidades. Os principais interessados na redução do lead time de entrega das amostras é primeiramente a empresa, pois utiliza como atrativo para captação de novos clientes, e em segundo plano envolve e interessa os setores envolvidos no desenvolvimento, pois se for alcançado a redução do prazo de entrega, os colaboradores dos setores são beneficiados por atingir as metas pré-estabelecidas pela empresa.

Por este motivo, o objetivo do trabalho é encontrar as principais causas que fazem com que as amostras não cheguem aos clientes na data esperada, a partir disso, apresentar um método capaz de eliminar as causas raízes e reduzir o tempo de entrega das mesmas.

Com a utilização dos conhecimentos sobre a metodologia Six Sigma foram definidos objetivos específicos a serem atingidos, sendo eles: identificar as causas raízes do atraso na entrega dos novos projetos, coletar dados do atual processo de desenvolvimento de amostras, aplicar ferramentas da metodologia Six Sigma ao processo da empresa, desenvolver indicadores de desempenho, que possam representar os resultados encontrados.

2. Referencial Teórico

2.1 Six Sigma

O Six Sigma é um processo altamente disciplinado que auxilia no foco da empresa no fornecimento e desenvolvimento de produtos quase perfeitos, é estratégia gerencial onde se busca o aumento expressivo do desempenho e lucratividade da empresa, por meio da melhoria da qualidade dos produtos e processos. A maior parte de um projeto Six Sigma seria na definição fracassos, desvios de medição e outras atividades que em última análise levam à qualidade do produto (HARRY, 2013, p.41).

Essa metodologia é um conjunto de práticas que tem o objetivo de melhorar sistematicamente os processos, que ganha apreciação das organizações como uma abordagem para melhoria da qualidade e redução dos custos de produtos e processos (PIUCCO; SGUISSARDI; SCHURT, 2015, p.3). Segundo Harry (2013), que se você pode medir quantos “defeitos” que você tem em um processo, você pode sistematicamente descobrir como eliminá-los e chegar o mais perto de "zero defeito" possível. Para cada defeito que você remover, você irá economizar dinheiro e que para atingir a qualidade *Six Sigma*, a empresa precisa ser quase impecável na execução dos seus processos-chaves.

2.2 Mapa de Raciocínio e Mapa de Produto

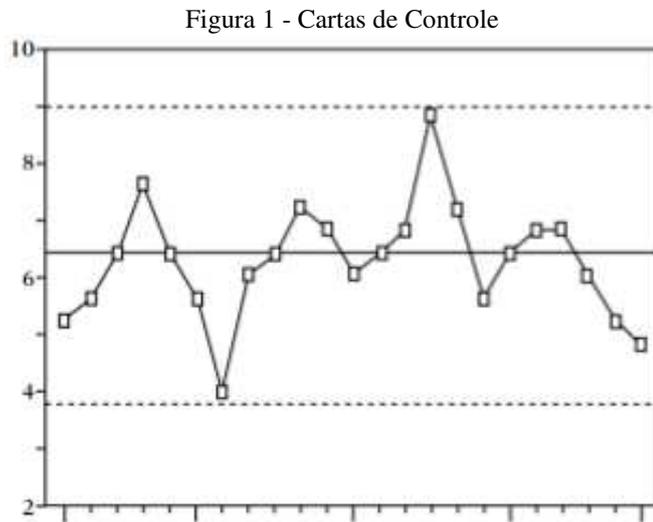
O mapa de raciocínio é uma documentação progressiva que é utilizada para levantar as principais questões que encaminhará até a descoberta da causa raiz da falha. Por meio desse documento busca-se: efetuar perguntas, levantar as respostas, evidenciar caminhos

alternativos para responder as questões, verificar quais são as principais ferramentas a serem utilizadas e direcionar os trabalhos futuros (MACHADO, 2015, p.3).

O mapa de produto é uma ferramenta de extrema importância, que além de documentar todas as informações sobre o projeto de produto também obtêm-se uma boa comunicação, estimula e visa responder novas perguntas, determina as variáveis e parâmetros para melhor controle, contribui para o feedback e além de tudo para a elaboração do mapa de raciocínio (PIUCCO, 2015, p. 104).

2.3 Cartas de controle

Originária do Controle Estatístico do Processo (CEP) é uma ferramenta que tem como função analisar se a frequência dos acontecimentos estudados forma padrões, e identificá-las por meio de dados. A utilização das cartas de controle quantifica a variação dos processos auxiliando no melhor direcionamento para as soluções, sendo que os critérios de decisão são simples. Se as variáveis ultrapassam os limites de controle indicados na figura 1, pelas linhas pontilhadas, identifica-se então, que a variação da análise está fora do campo de estudo (PIUCCO, 2015, p.110).



Fonte: ECKES, 2003, p. 75

2.4 Ciclo PDSA

O ciclo PDSA (Plan, Do, Study, Action) descreve o planejamento e aprendizagem em um ambiente igual ou perto de um equilíbrio estável. O loop PDSA indica que os planos são continuamente melhorados, estudando os resultados obtidos e, em seguida, modificando-os (PYZDEK, 2003, p. 244).

Segundo Pyzdek (2003, p.245), este ciclo é dividido em quatro etapas, são elas:

Plan (P): Planejar uma mudança ou um teste, visando à melhoria. Esta é a base para o todo o ciclo PDCA, não precisa ser em grande escala pensando em uma escala de toda a organização, pode simplesmente se referir a um pequeno processo para mudar o que está interessado em explorar.

Do (D): Fazer ou realizar a alteração que foi planejada na etapa anterior, é importante que este passo deve ser seguido cuidadosamente, caso contrário a aprendizagem não será possível.

Study (S): Estudar os resultados encontrados até o momento. O que aprendemos? O que deu errado?

Action (A): Ação de adotar a mudança que foi devidamente estudada e percorrer o ciclo novamente.

2.5 Árvores de Amostragem e Indicador de Desempenho

As árvores de amostragem também podem ser chamadas de diagramas de árvore, que são usados para estratificar ideias em busca de um objetivo maior, que é alimentado por componentes menores. Ao compor uma árvore, a ideia principal se torna mais fácil de entender, ou o problema mais fácil de resolver. O pensamento básico por trás disso, é que, em algum nível, a solução de um problema torna-se relativamente fácil de encontrar (PYZDEK, 2003, p. 265).

Segundo Rodrigues (2006, p.71) Indicadores de Desempenho são critérios explícitos de medidas, que devem monitorar as ações gerenciais em um processo. Os indicadores são definidos para quantificar os resultados das ações e para estabelecer e valorar o cumprimento dos objetivos específicos e metas, diante da natureza e especificidade do processo.

2.6 Gestão da Qualidade

A gestão de qualidade de modo geral a gestão da qualidade tem o foco na qualidade da produção e dos serviços, com o intuito de garantir os melhores padrões e assim satisfazer às necessidades dos clientes. Adotar a gestão torna-se uma estratégia para a organização o que pode melhorar o seu desempenho em nível global (ABNT, 2015).

Faz-se necessário entender o que é qualidade para sequenciar os assuntos, no contexto geral qualidade de um serviço ou produto é quando se atende perfeitamente de forma acessível, confiável, segura e no tempo certo as necessidades do cliente (FALCONI, 2004, p.2).

3. Métodos

3.1 População e amostra

Quanto à população e amostra, foi realizada a pesquisa na empresa metal mecânica, situada no interior do estado do Espírito Santo, na cidade de Linhares. Fabricante de equipamentos elétricos com alto valor de tecnologia e utilização de mão de obra local, a empresa busca atender as necessidades de seus clientes. Para isso, a organização trabalha visando ser reconhecida por sua excelência no atendimento e qualidade dos seus produtos: motores e componentes.

3.2 Instrumento e coleta de dados

Foram utilizados registros dos dimensionais da amostra, os quais foram preenchidos com os dados coletados pelo inspetor responsável pelo dimensional do produto e também foram realizadas entrevistas com os colaboradores que participam de partes do processo produtivo a fim de entender a forma de gestão industrial e as etapas para confecção de amostras.

3.3 Tratamento de dados

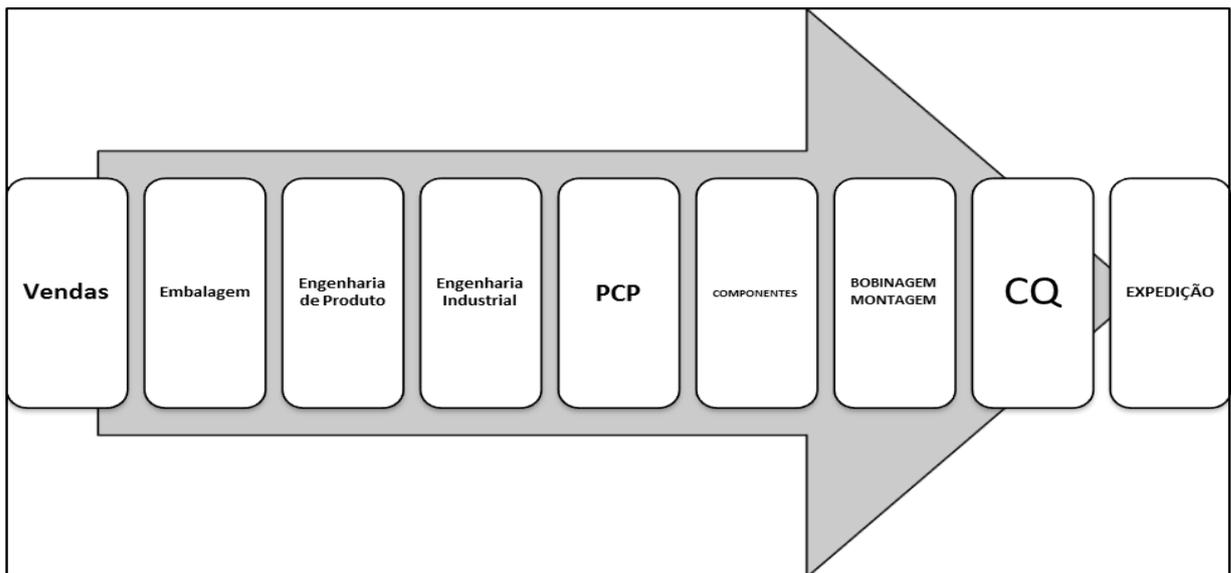
Inicialmente foi realizado o levantamento das informações que envolvem todo o processo de confecção de amostras, desde o planejamento do projeto até o envio ao cliente, após o levantamento dos dados foi avaliado o lead time de cada etapa. Em seguida, o processo foi reavaliado e aplicado ferramentas Six Sigma nos pontos que eram considerados possíveis atrasos de produção, a fim de otimizar o processo. Por fim, foi realizada uma comparação dos dados de produção após a melhoria aplicada, podendo comprovar os resultados por meio dos dados registrados nas planilhas e relatórios.

3.4 Estudo de caso

Realizou-se uma pesquisa com os colaboradores da empresa, sendo ela descritiva. Foram realizadas visitas técnicas para conhecimento do trabalho desenvolvido na fábrica e os procedimentos realizados durante a produção.

A empresa possui um sistema de gerenciamento de processos implantado e eficiente, todas as etapas e áreas envolvidas no processo de fabricação de motores são listadas por esse gerenciamento o qual também é utilizado para o acompanhamento e desenvolvimento dos novos projetos. Os principais setores envolvidos no processo de fabricação dos novos projetos estão informados no fluxograma da figura (2), conforme sequência desde o pedido até a entrega.

Figura 2 - Fluxograma do processo de desenvolvimento de novos projetos

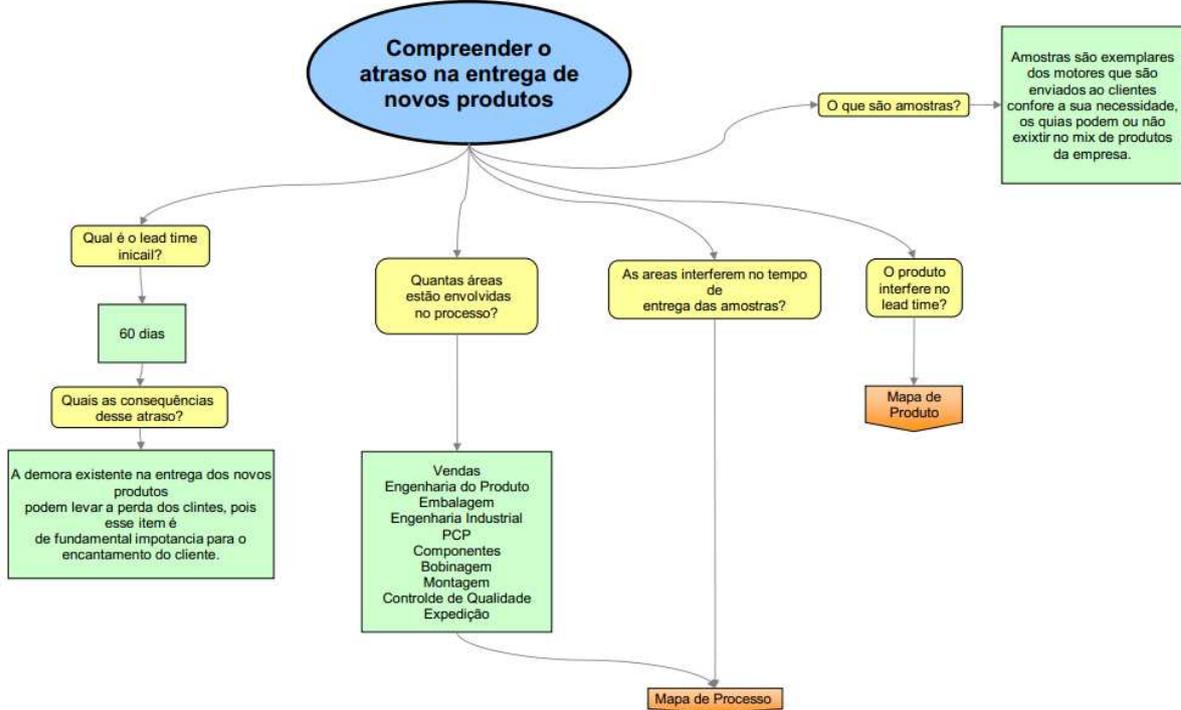


Os estudos dos novos projetos de motores foram iniciados por meio do planejamento, coleta dos dados, estudo das variações e ação sobre as mesmas, a ferramenta utilizada é conhecida como PDSA. Para efetivação dessa ferramenta foi acompanhado todo o processo de desenvolvimento.

A primeira etapa consistiu-se em planejar a observação do processo, por meio de perguntas referentes ao mesmo, o raciocínio crítico foi muito estimulado, pois, eram as principais dúvidas que representavam as principais fontes de variação. Todo raciocínio foi estruturado no mapa de raciocínio, o qual durante o processo e se tornou o documento vivo desse estudo de caso.

Iniciou-se nos registros das perguntas em rascunho, registrando as que eram relevantes ao que gerava o atraso da entrega das amostras, iniciamos a construção do mapa registrando as perguntas que gostaríamos de conhecer as respostas. Pode-se verificar na figura 3 a primeira etapa do mapa de raciocínio.

Figura 3 - Mapa de raciocínio



Após a iniciação do mapa de raciocínio foi verificada a necessidade de se mapear o processo, nessa etapa utilizamos a ferramenta chamada de mapa de processo, na qual detalhamos as variáveis de cada etapa e as classificamos como crítica e não crítica, todo o mapa de processo pode ser visualizado e analisado no anexo A.

Para registro das variáveis, foi necessária a observação do trabalho dos colaboradores envolvidos, as informações foram inicialmente registradas em rascunho e posteriormente passadas para o mapa de processo. Nessa etapa classificaram-se as variáveis como controlável (C), pois os operadores e o processo podem ser mudados conforme a necessidade do produto, e foram subclassificados como críticas (X), as que interferiam diretamente no atraso da fabricação da amostra.

A atividade da equipe do controle de qualidade é realizar todo o dimensional da amostra e registrar a disposição final no mesmo, ou seja, o registro é feito apenas da condição final da amostra. Se durante o processo a mesma for retrabalhada o dimensional que vai para o modelo de inspeção é o resultado final do retrabalho.

Para gerar mais dados que favorecessem a pesquisa foi desenvolvida uma planilha para o registro das inspeções rejeitadas ou liberadas, na qual o controle da qualidade registrava todas

as não conformidades na tabela 1, que consta a data, o item da amostra, a quantidade, o defeito, o componente com a falha, a área fornecedora responsável e o status sendo rejeitado (RE), ou liberado no estado (LE).

Tabela 1 - Registro de não conformidades

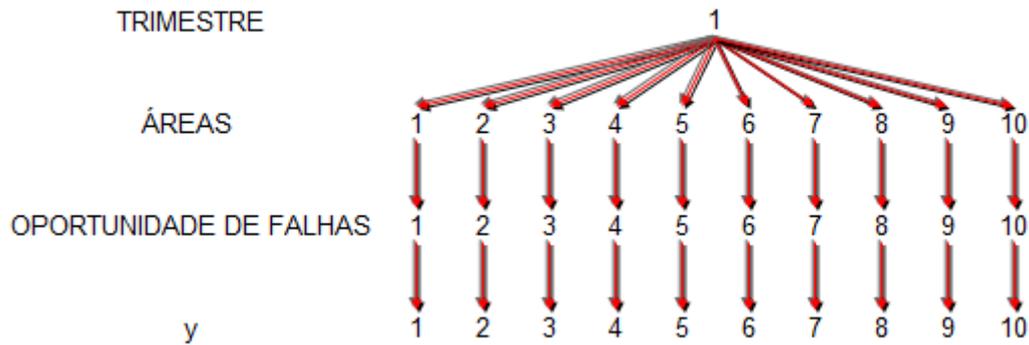
REGISTROS DE NÃO CONFORMIDADES						
DATA	MATERIAL	QUANTIDADE	DEFEITO	COMPONENTE	FORNECEDOR	STATUS FINAL

É importante ressaltar que não existia tempo determinado para cada etapa do processo, e nem para cada área finalizar a sua atividade referente a amostras, logo não existia tempo definido para o *lead time* das entregas. O tempo estimado era definido de acordo com a quantidade de dias entre o início do processo até a finalização da ordem de produção, para obter uma média de dias foi buscada no sistema central a data dos registros.

Com todas as informações coletadas, a montagem da estratégia foi iniciada utilizando mais uma ferramenta *Six Sigma*, a árvore de amostragem, demonstrada na figura 4, na qual são combinadas as variáveis críticas do mapa de processo com o acompanhamento realizado *in loco*, e o estudo dos dados.

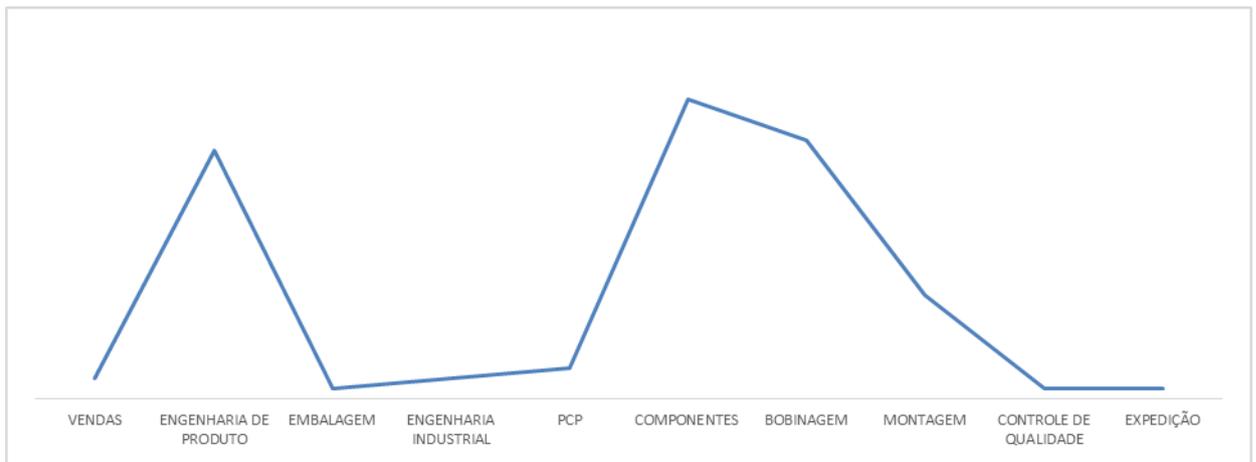
Para uma análise mais direcionada levamos em consideração as falhas ocorridas em um trimestre, tempo estabelecido pela empresa como necessário para levantamento de dados e detecção de eventuais problemas. Na árvore da figura 4 as áreas da empresa são representadas por números sequenciais de 1 a 10 conforme a ordem do mapa de processo. O intuito é conhecer as oportunidades de falha de cada área.

Figura 4 - Amostragem das não conformidades por área



A partir da amostragem representada na figura 4, foram coletados os dados os quais podem ser vistos no gráfico 1.

Gráfico 1 - Variação das não conformidades por áreas



4. Resultados

Após verificação e levantamento dos dados chegamos à fase de *Study e Action* do ciclo PDSA, e por base do resultado das análises das variações, verificou-se que os maiores causadores de não conformidades são as áreas de engenharia do produto, componentes e bobinagem que juntas elevam consideravelmente o tempo de entrega devido aos retrabalhos. Essas áreas foram consideradas causas especiais, pois apresentavam índices de falhas maiores que as demais, para dar sequência ao estudo às áreas foram tratadas imediatamente.

Na engenharia de produto foi verificado que os documentos utilizados como base para o desenvolvimento das amostras apresentavam grande índice de erros, assim ao detalhar a documentação copiando as características para os novos projetos os mesmos erros acompanhavam os novos documentos.

Para a seção de componentes verificou-se que para itens produzidos não existia uma inspeção de controle, os componentes eram produzidos juntos a outros considerados normais, itens de produção já em venda. Com isso os componentes eram encaminhados para a seção de fabricação de motores, e somente lá na inspeção antes da montagem as não conformidades eram detectadas, após isto, os componentes eram devolvidos para a seção responsável, e o retrabalho era realizado, assim elevando o *lead time* de todo o processo.

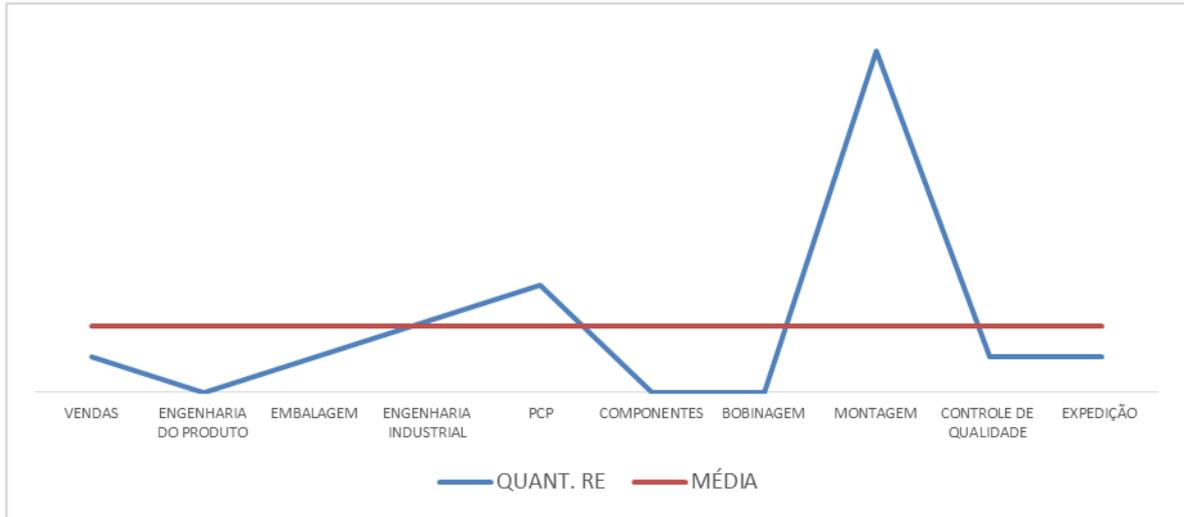
Para solucionar o problema da área de componentes foi necessário o aumento do quadro de funcionários da empresa, com a devida contratação de um inspetor de controle de qualidade para o processo, o mesmo é responsável por realizar todo dimensional dos componentes, e somente após os componentes serem liberados pelo mesmo, serão encaminhados a área de fabricação dos motores.

Na seção de bobinagem, observou-se que os estatores eram produzidos sem o acompanhamento do montador responsável e sem o acompanhamento do controle de qualidade, o montador disponibilizava a ordem de produção para o encarregado da linha e o mesmo entregava as peças para as amostras já produzidas, muitas desses estatores possuíam detalhes diferentes dos produzidos como normais, assim geravam-se erros durante a produção dos estatores.

Para solucionar essas falhas e reduzir essas não conformidades, o montador e o inspetor do controle de qualidade passaram a acompanhar todo o processo de produção, assim quando o operador responsável pela etapa de produção possuía dúvida sobre alguns detalhes, eram orientados pelos mesmos. O inspetor do controle de qualidade ainda realiza o dimensional em todas as etapas da fabricação, garantindo um melhor acompanhamento.

Após isso foram então analisadas as outras áreas retirando da análise as áreas tratadas anteriormente, gerou-se então a média das variações por áreas que pode ser percebida no gráfico 2.

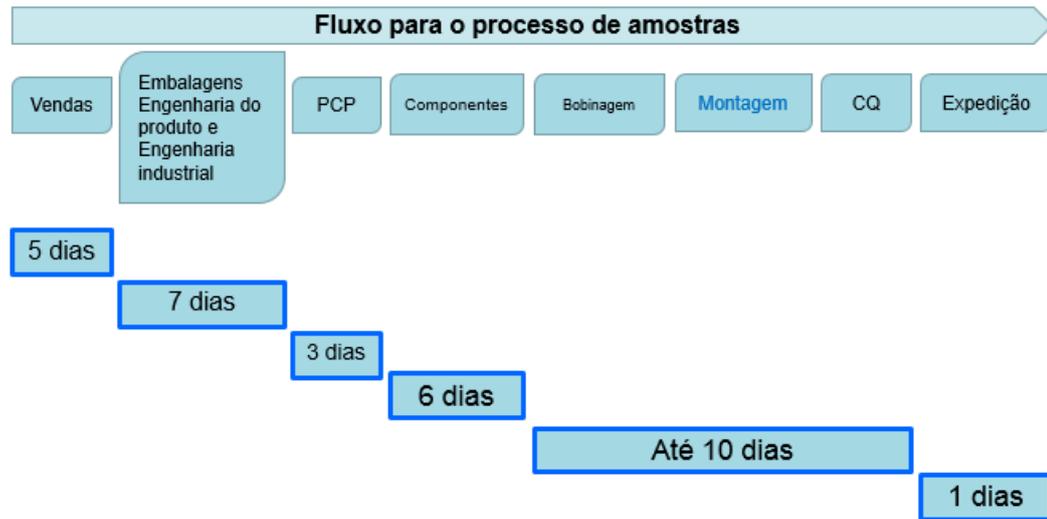
Gráfico 2 - Média das variações das demais áreas envolvidas no processo de amostras



Com o resultado da análise acima se pode verificar que o processo de montagem representava uma parcela considerável comparados com as outras áreas, porém o montador e inspetor responsável pelo processo são os mesmos do processo de bobinagem, e assim as atividades deles foram replicadas a seção de montagem.

Com base na análise do estudo de caso foi então levantado à média de dias em atraso total da entrega, que se aproximava de 100 dias. Com isso então foi verificado a necessidade de implantar metas de tempo (dias) para realização de atividades por seção, o objetivo era diminuir em 68% o *lead time*, reduzindo o tempo total para 32 dias. A proposta pode ser observada na figura 5.

Figura 5 - Fluxo de dias para processo de amostras



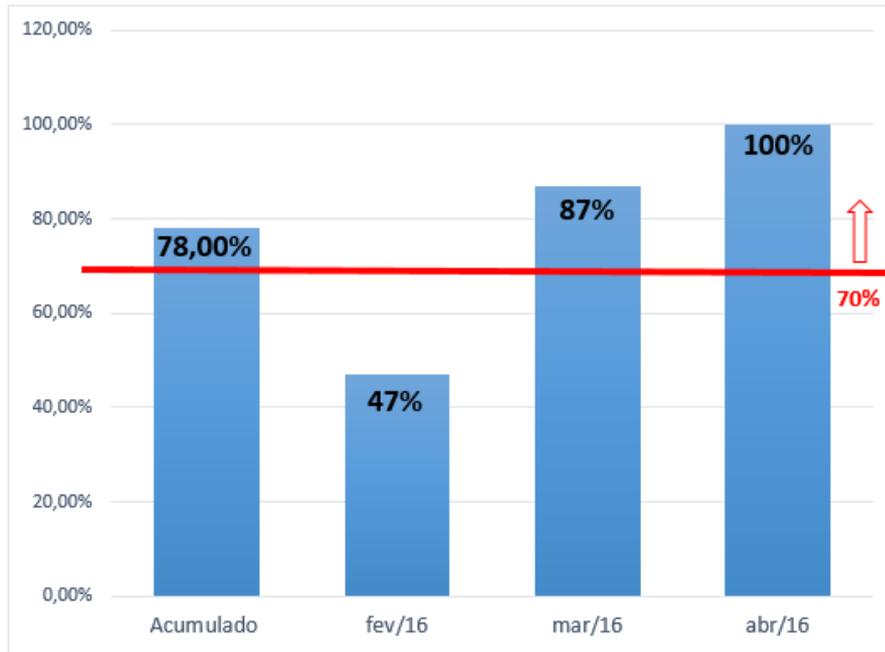
Prazo: até 32 dias corridos

Como principal resultado, a realização do presente estudo trouxe conhecimentos a todos envolvidos, desde o tempo gasto na fabricação de um novo produto á possíveis "gargalos" encontrados no processo, problemas que influenciavam diretamente no *lead time* da entrega do produto. Para a empresa, os resultados obtidos foram extremamente relevantes. Para aumentar o estímulo e acompanhamento dos resultados propostos e engajamento de todos no resultado, a empresa transformou essa proposta em metas, que estão atreladas aos resultados de todas as seções que compõem o grupo, mesmo aquelas que não estão diretamente ligadas aos desenvolvimentos dos novos projetos.

Para acompanhamento efetivo a empresa aderiu aos indicadores de desempenho, no qual foram traçadas metas que estão diretamente ligadas os tempo de entrega, sendo elas: 70% das ordens devem ser entregues no prazo, 95% com no máximo 5 dias de entrega. O objetivo é atender no prazo 100% das ordens, mais tal resultado deveria será alcançado após a implantação e orientação, todos assim justificando as metas propostas acima.

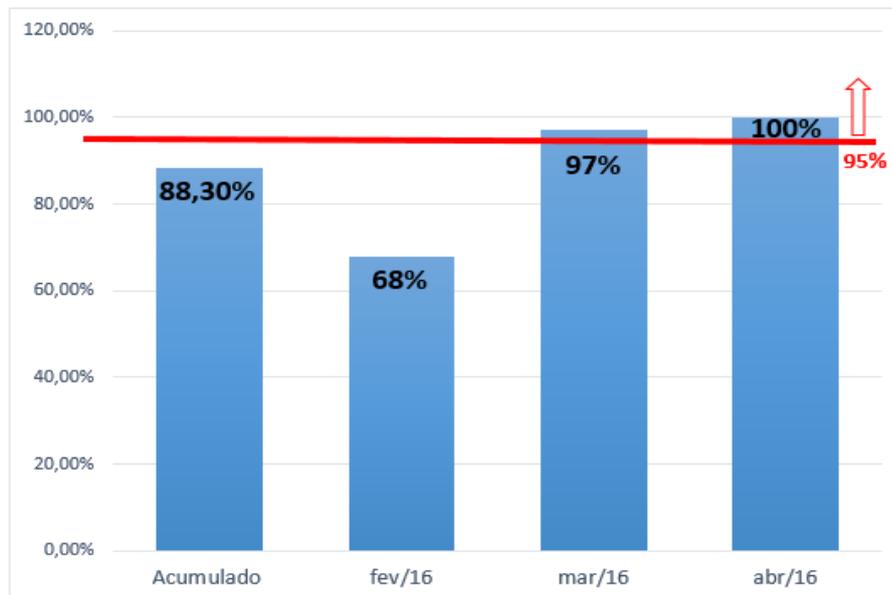
Nos meses sequentes ao do estudo os primeiros resultados puderam ser observados, com o acompanhamento do tempo gastos das seções envolvidas e o empenho de todos os colaboradores que fazem parte do processo de fabricação de novos projetos, no mês de abriu pode-se entregar 100% das ordens no prazo de atendimento e podem ser verificados no gráfico 3.

Gráfico 3 - Resultados em % da quantidade de amostras entregues no prazo



Em relação às ordens que entravam em atraso, a meta mínima era de 95%, e pode-se verificar melhoria também nessa etapa como mostra o gráfico 4.

Gráfico 4 - % de ordens entregue com no máximo 5 dias de atraso



Os resultados da utilização das ferramentas *Six Sigma*, foram de total importância, pois por meio delas puderam ser criadas linhas de raciocínio que levaram ao entendimento das falhas, além disso, gerando registro de dados que comprovam os resultados das análises realizadas

neste estudo de caso, os transformando em documentos que podem utilizados para conhecimento e propostas de melhorias para demais processos.

5. Conclusão e considerações finais

Devido à concorrência no mercado atual as organizações que planejam ser líderes de mercado ou se manter no mesmo, devem capacitar seus colaboradores buscando o conhecimento, agilidade na resolução de problemas e a melhora na qualidade de seus produtos e serviços, a fim de atingir a satisfação de seus clientes. A partir do momento em que é adquirido o conhecimento sobre o processo é possível buscar e propor soluções para resolução de problemas.

Através desse trabalho observou-se que alguns setores como: Engenharia do Produto, Bobinagem e Componentes foram os principais causadores dos ‘gargalos’ que contribuía para o atraso na entrega dos novos projetos. Falhas na especificação da produção, componentes com dimensional não conforme, paradas com retrabalhos agregavam tempo ao processo.

A aplicação da metodologia *Six Sigma* foi extremamente importante nesse estudo. Através da utilização das ferramentas pertinentes, conseguiu-se montar estratégias capazes de conhecer as principais variações do processo, evidenciando as causa que mais necessitavam de correções as documentando, com isso atingiu-se os resultados planejados inicialmente, proporcionando como consequência a redução do tempo gasto na produção.

No estudo, ficou evidente que a empresa não tinha controle e estudos voltados para a área de redução do *lead time* de novos projetos, pois os índices de entregas dos produtos eram consideravelmente altos, o que acarretava na perda de clientes e custos elevados de produção. A partir da observação realizada no estudo e com o auxílio das ferramentas apresentadas, as causas foram levantadas, ações foram tomadas e validadas, e os resultados têm sido obtidos com êxito.

Um ponto importante de aprendizado para os envolvidos neste trabalho foi a confirmação de que não existem processos ou atividades que não possam ser melhorados. Há muitas oportunidades de melhorias, sendo apenas necessário aplicar as ferramentas e instruir e incentivar os colaboradores à sua utilização.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: 2015**: Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos. 2015. 32 p. Disponível em: <<http://abnt.org.br/paginampe/noticias/217-abnt-nbr-iso-9001-2015-sistemas-de-gestao-da-qualidade>>. Acesso em: 03 abr. 2016.
- ECKES, George. *Six Sigma for Everyone*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2003. 130 p.
- FALCONI, Vicente. **TQC Controle de qualidade total no estilo japonês**. 8. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviço Ltda, 2004. 256 p.
- FERNANDES, Simone Tavares; MARINS, Fernando Augusto Silva. **Aplicação do Lean Six Sigma na logística de transporte**. XL Simpósio Brasileiro De Pesquisa Operacional, João Pessoa, 2008.
- HARRY, Mikel. *Manufacturing Digital: How it's made*. 2013. Disponível em: <<http://www.manufacturingdigital.com>>. Acesso em: 25 mar. 2016
- HARRY, Mikel; SCHOROEDER, Richard. *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*. Doubleday: Random House, 2000. 300 p.
- MACHADO, Rafael. *Green belt learn: Seis sigmas*. Santa Catarina: Learn, 2015.
- MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- PAOLESCHI, Bruno. **Logística Industrial Integrada**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2012.
- PIUCCO, Robson Olimpio; SGUISSARDI, Matheus Luchese; SCHURT, Leonardo Cesar. **Qualificação profissional Six Sigma: Yellow Belt**. Jaraguá do Sul: WEG Motores, 2015.
- PIZDEK, Thomas. *The Six Sigma Handbook*. United States of America: The McGraw-Hill Companies Inc, 2003. 830 p.
- RODRIGUES, Marcos Thadeu. **Indicadores de desempenho**. 2011. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/indicadores-de-desempenho/56244/>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

ANEXO

Anexo A – Mapa de processo

PROJETO: Fabricação de Novos projetos (amostras)
MAPA DE PROCESSO

