

UNIVERSIDADE PAULISTA UNIP
PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GESTÃO DO CONHECIMENTO E QUALIDADE COMO UM
DIFERENCIAL NA PRODUTIVIDADE EMPRESARIAL

MARCOS DE OLIVEIRA MORAIS

SÃO PAULO

2015

UNIVERSIDADE PAULISTA UNIP
PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GESTÃO DO CONHECIMENTO E QUALIDADE COMO UM
DIFERENCIAL NA PRODUTIVIDADE EMPRESARIAL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista UNIP para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Área de Concentração: Engenharia de Produção

Projeto de Pesquisa: Melhoria Contínua da Qualidade e Produtividade

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

MARCOS DE OLIVEIRA MORAIS

SÃO PAULO

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Morais, Marcos de Oliveira.

Gestão do conhecimento e qualidade como um diferencial na produtividade empresarial / Marcos de Oliveira Morais. - 2015.

108 f. : il. color. + CD-ROM.

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2015.

Área de Concentração: Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luis de Oliveira Costa Neto.

1. Gestão do conhecimento. 2. Gestão da qualidade.
3. Competitividade. 4. Processo de melhoria. I. Costa Neto, Pedro Luis de Oliveira (orientador). II. Título.

MARCOS DE OLIVEIRA MORAIS

**GESTÃO DO CONHECIMENTO E QUALIDADE COMO UM
DIFERENCIAL NA PRODUTIVIDADE EMPRESARIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

/ ____ /
Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto
Universidade Paulista – Unip

/ ____ /
Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis
Universidade Paulista - Unip

/ ____ /
Prof. Dr. Francisco José Santos Milreu
Universidade Municipal de São Caetano do Sul

UNIVERSIDADE PAULISTA

DEDICATÓRIA

A minha querida esposa Andreia Alves Rodrigues Morais e aos meus amados filhos Larissa Alves Morais e Gabriel Alves Morais, que me motivaram na conclusão de mais esta jornada.

Aos meus pais Marciliano Antônio de Morais e Neide de Oliveira Morais, pelo exemplo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto, que além de um grande mestre tornou-se meu amigo. Os conhecimentos passados por ele serão levados por mim em todos os momentos, profissionais e principalmente pessoais.

Ao Prof. Dr Oduvaldo Vendrametto, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), e aos professores doutores: João Gilberto Mendes dos Reis, Rodrigo Franco Gonçalves, Irenilza de Alencar Nääs, José Benedito Sacomano, Márcia Terra da Silva.

À diretora da Empresa Metalúrgica Injecta Ltda, Sr.^a Carmem Silvia Pereira Noguchi por apoiar e me liberar das minhas obrigações para que este sonho se tornasse realidade.

Ao Prosup/Capes, pelo suporte financeiro sob a forma de bolsa de mestrado, especialmente à Prof.^a Sonia Ribeiro, Coordenadora da Comissão de Bolsa da Universidade Paulista.

Aos colegas da turma em especial ao amigo Antônio Sérgio Brejão pela parceria no decorrer do curso e da secretaria do PPGEP, que possibilitaram uma excelente troca de experiência tornando possível mais esta conquista.

RESUMO

A preocupação das organizações com a redução dos refugos e consequente eliminação dos desperdícios é cada vez mais intensificada devido à competitividade e à alta produtividade exigida pelo mercado. Com o auxílio das ferramentas de Gestão da Qualidade e do Conhecimento, permitiu-se uma maior eficiência e eficácia nas tomadas de decisões. Assim, as organizações que ignoram esta tendência podem ficar para trás no mercado altamente competitivo e globalizado dos dias atuais. Portanto, disseminar o conhecimento e utilizar essas técnicas torna possível incorporar vantagens significativas a essas empresas. Esta dissertação teve como objetivo a identificação e resolução de alguns problemas oriundos do processo de fabricação em uma fundição de alumínio sob pressão. Para isso, é necessário relacionar a melhora nos processos produtivos, bem como a capacitação dos colaboradores envolvidos, independentemente da sua posição hierárquica dentro da organização, promovendo assim o crescimento profissional e pessoal. Evidenciando a relação positiva entre a qualidade, o conhecimento e os ganhos tangíveis e intangíveis que as empresas podem obter no seu dia a dia, vantagens estas que afetam diretamente a lucratividade da organização. O resultado aponta forte ligação entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão da Qualidade por meio da aplicação prática, favorecendo a resolução de problemas, concluindo que estas ferramentas de gestão, quando bem aplicadas e gerenciadas, estão diretamente ligadas. Além disso, conclui-se que, juntas, proporcionam resultados expressivos para toda a organização, aumentando sua competitividade por meio de resultados de qualidade. A metodologia utilizada foi assemelhada á de pesquisa-ação, que é um tipo de pesquisa social com base empírica, que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Palavras chaves: Gestão do Conhecimento, Gestão da Qualidade, Competitividade, Processo de Melhoria.

ABSTRACT

The concern of organizations by reducing refuse and the elimination of waste is increasingly intensified due to competitiveness and high productivity demanded by the market. The support of quality management and knowledge management tools allows greater efficiency and effectiveness in decision making. Organizations that ignore this trend may lag behind in the highly competitive and globalized market of today. To disseminate knowledge and use these techniques make possible to incorporate significant advantages to these companies. This work is focused on the identification and resolution of some problems arising from the manufacturing process in an aluminum pressure die casting, related to improvements in production processes, as well as in training of the involved employees, regardless of their hierarchical position in the organization, thereby encouraging professional and personal growth. The positive relationship among quality, knowledge and tangible and intangible gains that companies can get in its daily life are benefits that directly affect the profitability of the organization. The results show strong link between knowledge management and quality management by promoting practical application in solving problems. Together, they lead to an expressive result to the whole organization, increasing its competitive edge due to results on quality. The methodology used was similar to an action research, which is a type of social research with empirical basis, designed and built in close association with an action or resolution of a collective problem, in which researchers and participants representative of the situation or problem are involved in a cooperative and participatory way.

Key words: Knowledge Management, Quality Management, Competitiveness, Process Improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dados, informações e conhecimento. Fonte: Costa Neto e Canuto (2012)	17
Figura 2 - Integração entre as fases. Fonte: Elaborado pelo autor.....	20
Figura 3 - Estrutura da dissertação Fonte: o autor	22
Figura 4 - Ciclo PDCA. Fonte: Campos (2004)	23
Figura 5 - Fases para atendimento da Gestão Estratégica das organizações. Elaborado pelos autores.....	24
Figura 6 - Etapas da mudança organizacional. Fonte: Elaborado pelos autores.....	25
Figura 7 - Ciclo externo Fonte: Adaptado de Muñoz-Seca e Riverola (2004).....	28
Figura 8 - Espiral do Conhecimento. Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997).....	29
Figura 9 - Modelo Cynefin. Fonte: Snowden e Boone (2007)	31
Figura 10 - Eras da qualidade. Fonte: Adaptado de Garvin (1992).....	35
Figura 11 - Dados, informação, conhecimento e comunicação. Adaptado de Costa Neto (2010, p.10).....	41
Figura 12 - Fases para atendimento da Gestão Estratégica das organizações. Elaborado pelos autores.....	43
Figura 13 - Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional. Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997).....	46
Figura 14 - Etapas da mudança organizacional. Fonte: Elaborado pelos autores.....	52
Figura 15 - Melhorias contínuas e incrementais. Fonte: Costa Neto, Canuto (2012).....	53
Figura 16 - Melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade. Fonte: Adaptado de ISO 9001:2008.....	55
Figura 17 - Espiral do Conhecimento, baseado em Nonaka e Takeuchi (1997).....	58
Figura 18 - Qualidade, produtividade e competitividade, adaptado de [8].....	66
Figura 19 - Fluxo de processo do pedido a entrega ao cliente. Elaborado pelos autores.	68
Figura 20 - Planilha de controle de refugo. Elaborado pelos autores.	69
Figura 21 - Análise do problema utilizando o Diagrama Causa e Efeito (Ishikawa)	70
Figura 22 - Evolução dos custos da qualidade com o investimento em melhorias.....	82
Figura 23 - Impacto econômico da qualidade. Fonte: Adaptado de Costa Neto e Canuto (2012).....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estágios evolutivos da qualidade. Fonte: Adaptado de Garvin (1992).	36
Tabela 2 - Ferramentas básicas da qualidade e seus objetivos. Fonte Toledo (2013).	37
Tabela 3 -Ferramentas gerenciais Fonte: Berssaneti e Bouer (2013)	39
Tabela 4 - Fases da Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional	47
Tabela 5 - Gestão do Conhecimento e Ferramentas da Qualidade	59
Tabela 6 - Estratificação dos problemas	69
Tabela 7 - Equivalência para grau de relação com problema. Elaborado pelos autores.....	71
Tabela 8 - Grau de relação com o problema. Elaborado pelos autores.....	72
Tabela 9 - Classificação dos mais críticos em grau de relação com o problema. Elaborado pelos autores.....	72
Tabela 10 - A qualidade desde o projeto	77
Tabela 11 - Tipos de custos de qualidade	79
Tabela 12 - Gastos médios indiretos com a não qualidade. Elaborado pelos autores.	81
Tabela 13 - Propostas para redução do custo da não qualidade. Elaborado pelos autores.	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Controle das não conformidades internas. Elaborado pelos autores.....	61
Gráfico 2 - Controle das não conformidades externas. Elaborado pelos autores.....	61
Gráfico 3 - Material produzido versus Material refugado. Elaborado pelos autores.....	67
Gráfico 4 - Resultado após análise e tomada de ação. Elaborado pelos autores.....	73
Gráfico 5 - Faturamento versus Devolução. Elaborado pelos autores.....	80
Gráfico 6 - Faturamento versus Custo da não qualidade. Elaborado pelos autores.....	82

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APMS – *Advances in Production Management Systems*

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção

FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*

GC - Gestão do Conhecimento

GQ – Gestão da Qualidade

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ISO – *Internacional Organization for Standardization*

NBR – Norma Brasileira

PDCA – *Plan, Do, Check, Action*

PROSUP – Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares

TIC's – Tecnologia de Informação e Comunicações

UNIP – Universidade Paulista

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	16
1.1 Considerações iniciais.....	16
1.2 Problemática	18
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo Geral	20
1.3.2 Objetivos Específicos	20
1.4 Justificativa	21
1.5 Metodologia	21
1.5.1 Metodologia dos artigos	24
1.6 Conteúdo do trabalho.....	25
CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA	27
2.1 Gestão do Conhecimento	27
2.2 Modelo Cynefin	30
2.2.1 Objetivos da Gestão do Conhecimento	33
2.3 Gestão da Qualidade	33
2.3.1 A influência da Qualidade	34
2.3.2 Pontos em comum dos principais autores da qualidade	34
2.3.3 Eras da qualidade.....	35
2.3.4 Ferramentas da qualidade	36
2.3.5 Ferramentas gerenciais da qualidade.....	38
CAPÍTULO III - O DESAFIO DAS ORGANIZAÇÕES NA ATUALIDADE: A UTILIZAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	40
3.1 Introdução	40
3.2 Conhecimento como ferramenta estratégica	42
3.3 Gestão do conhecimento versus práticas gerenciais	43
3.4 Transferência do conhecimento	45
3.5 Conversão do conhecimento: Tácito e Explícito	46
3.6 Considerações Finais	48
3.7 Referências.....	48

CAPÍTULO IV - O CONHECIMENTO E A QUALIDADE PARA A MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS	50
4.1 Introdução	50
4.2 Mudança organizacional	51
4.3 Processo de melhoria	53
4.4 Gestão do conhecimento e qualidade na indústria.....	53
4.5 Gestão integrada: qualidade e conhecimento.....	55
4.6 Metodologia da pesquisa (Pesquisa-ação)	59
4.7 Apresentação da empresa e problema de pesquisa	60
4.8 Dados do problema	60
4.9 Resultados	60
4.10 Conclusão.....	61
4.11 Referências.....	62
CAPÍTULO V - APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DE PROCESSO COM A REDUÇÃO DE REFUGO EM UMA FUNDição DE ALUMÍNIO.....	64
5.1 Introdução	64
5.2 Revisão de Literatura	65
5.3 Metodologia	66
5.4 Resultados e Discussões	67
5.5 Conclusão.....	73
5.6 Referências.....	74
CAPÍTULO VI - A INFLUÊNCIA DO CUSTO DA NÃO QUALIDADE EM UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE.....	75
6.1 Introdução	75
6.2 Referencial teórico	76
6.3 Metodologia	80
6.4 Resultados e discussão.....	80
6.5 Considerações finais	84
6.6 Referências.....	85
Capítulo VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
7.1 Sugestões para futuras pesquisas:	88
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
9 ANEXO I.....	92

10 ANEXO II	101
-------------------	-----

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

O ser humano é e vem sendo questionado sobre a sua capacidade de absorção do conhecimento e quanto isto lhe traz de vantagens. A Gestão do Conhecimento (GC) parte do princípio do compartilhamento dos conhecimentos individuais para uma formação de conhecimento em grupo. Portanto, obter esse conhecimento passa a ser um grande diferencial competitivo nas organizações, podendo assim facilitar nas tomadas de decisões. A GC proporciona um melhor ambiente, permitindo assim identificar, compartilhar e criar cada vez mais valores à organização, visando contribuir para o alcance das metas estabelecidas.

Este valor agregado pela GC pode explicar porque algumas organizações obtêm um alto valor de sua marca, mesmo não dispor de equipamentos e máquinas de ultima geração, o capital intelectual supera o seu valor patrimonial.

Segundo Terra (2000), as organizações que adotarem a gestão do conhecimento como estratégia terão inúmeros benefícios, pois sua utilização oferece maior agilidade e capacidade de resposta, sendo que aumenta o rendimento dos trabalhadores e contribui para que as operações se tornem mais competitivas e rentáveis.

O conhecimento é o conjunto total incluindo cognição e habilidades que os indivíduos utilizam para resolver problemas. Nele se incluem tanto a teoria como a prática, as regras do dia-a-dia e as instruções de como agir (TERRA, 2000).

Para Costa Neto e Canuto (2012), os dados *in natura*, em geral, pouco informam e necessitam de um trabalho estatístico de preparação para passarem a exibir a informação desejada. Esse papel cabe à Estatística Descritiva, que se preocupa com a organização e descrição dos dados experimentais. Os dados assim apresentados por meio de tabelas, gráficos e quantidades descritoras (como a média, a mediana e o desvio padrão) certamente contêm alguma informação e avaliar a significância dessa informação serve de base para uma decisão sólida. A Estatística Indutiva, cuja função é, segundo os mesmos autores, analisar e interpretar o conteúdo dos dados. A Figura 1 representa a sequência mencionada.

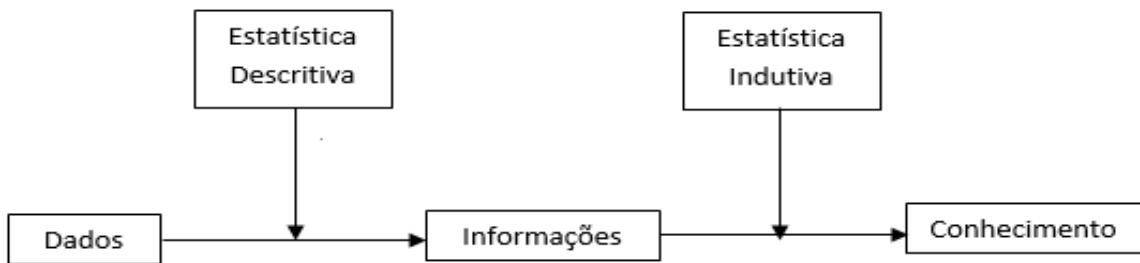


Figura 1 - Dados, informações e conhecimento. Fonte: Costa Neto e Canuto (2012).

Entretanto, o conhecimento baseia-se em dados e informações, mas não se deve esquecer que está ligado a pessoas.

A GC é considerada gradativa e ilimitada, tendo passado por diversas transformações ao longo dos anos. As organizações contemporâneas voltam suas atenções para o reconhecimento e atualização do capital humano, realizando uma distinção de valor, obtendo assim uma vantagem competitiva expressiva (TERRA, 2000).

Segundo Valentim (2003), Gestão do Conhecimento é um conjunto de estratégias para criar, adquirir, compartilhar e utilizar ativos de conhecimento, bem como estabelecer fluxos que garantam a informação necessária no tempo e formato adequados, a fim de auxiliar na geração de ideias, soluções de problemas e tomada de decisão.

Nas organizações a GC é fortemente utilizada na redução de desperdícios e nos ganhos com a produtividade, permitindo assim uma possível redução nos custos, podendo agregar valor ao produto aumentando sua qualidade e o seu valor percebido junto ao cliente. A GC pode também ser utilizada no desenvolvimento de novos produtos e mesmo prolongando a vida de alguns outros.

Para Terra (2000), este tipo de gestão está ligado à capacidade de utilização e combinação pela organização das fontes e tipos de conhecimentos, responsáveis pelo desenvolvimento de competências específicas e a capacidade de inovação, sendo necessária a adoção de planos e dimensões da prática gerencial relacionada à GC.

A integração entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão da Qualidade tornou-se de extrema relevância como ferramentas para o crescimento das organizações, elevando o nível de seus colaboradores, bem como a qualidade de seus produtos, processos e serviços.

Para Crosby (1986), a qualidade está ligada à eliminação de defeitos, à regularidade ou conformidade dos produtos ou serviços, mas também é importante a afirmação de Feigenbaum (1994), que coloca a qualidade do produto como sendo resultado da ação de

vários fatores, destacando as pessoas. Os colaboradores participam dos processos produtivos e devem utilizar seus conhecimentos para o aperfeiçoamento desses processos, mediante a utilização de métodos para melhoria da qualidade, em um processo onde está embutido o aprendizado contínuo.

Dentre outras, a eliminação dos refugos dentro das organizações é um dos focos das atenções da GC e da GQ, uma vez que esta ineficiência as torna menos competitivas.

1.2 Problemática

Em busca de vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes, muitas organizações vêm adotando iniciativas para melhor gerenciar o conhecimento. No entanto, essa não é uma preocupação recente. Davenport e Prusak (1998) salientam que, mesmo antes da época de conceitos como aqueles definidos por Senge (1994), tais como “organização que aprende”, das “competências essenciais”, dos “sistemas especializados” e do “foco na estratégia”, o conhecimento dos funcionários já era muito valorizado.

Os índices de refugos em uma empresa demonstram inversamente o nível de envolvimento dos recursos humanos em buscar e aplicar a melhoria contínua utilizando as ferramentas da qualidade e do conhecimento. Entretanto, pode-se inferir que determinados processos, contínuos ou discretos, apresentam variações nos índices de refugos, baseados em características intrínsecas do processo e do segmento das empresas.

Empresas voltadas para o segmento de fundição de alumínio sob pressão, responsáveis pela fabricação de produtos secundários, praticam a produção por batelada. Para Landmann et al. (2010), a programação da produção dessas empresas é fundamental, principalmente nos setores de moldagem e fusão. Um dos principais fatores que influenciam a capacidade produtiva destas empresas está na fusão da matéria prima. Assim, o equilíbrio na programação, conjuntamente com a aplicação da redução dos desperdícios, proporciona um ganho direto na produtividade.

Auxiliando neste processo, a integração entre as gestões do conhecimento e da qualidade propiciam um desempenho favorável para a organização, mantendo-a atualizada e competitiva no mercado, auxiliando no desenvolvimento de seus colaboradores e na criação de novas tecnologias. Para Teixeira Filho (2004), a Gestão do Conhecimento pode ser considerada como um conjunto de processos que visa a criação, utilização e disseminação do conhecimento dentro da organização. Esse conjunto de processos deve

considerar tanto os conhecimentos explícitos quanto os conhecimentos tácitos, embutidos nas experiências das pessoas.

Segundo Spearman (1991), os precursores da indústria moderna, como Taylor e Ford, foram os principais defensores na luta contra os desperdícios industriais. Para Womack et al. (1992), focar no sistema produtivo da organização possibilita ganhos no desempenho de suas atividades, procurando sempre fazer cada vez mais com cada vez menos.

Tanto o desenvolvimento quanto o funcionamento do sistema de produção enxuta estão voltados para a identificação e eliminação das perdas, isto é, atividades que não agregam valor ao produto. Segundo Shingo (1996) e Ohno (1997), os desperdícios classificam-se em sete categorias: desperdícios por superprodução, desperdícios por espera, desperdícios por transporte, desperdícios por processamento, desperdícios por movimentação, desperdícios de produtos defeituosos e desperdícios de estoques.

Para que se possa obter o máximo da performance, a gestão destes processos passa a ser de extrema relevância para tornar a organização cada vez mais competitiva e se destacando junto aos seus concorrentes, principalmente com relação aos seus clientes internos e externos.

As indústrias metalúrgicas de pequeno e médio porte se deparam, no cenário nacional, com uma forte concorrência dos produtos fabricados pelas empresas de grande porte, as multinacionais e os produtos importados.

As tecnologias de ponta estão à disposição de poucas empresas nacionais, o que as torna ainda menos competitivas, tendo como principal foco a mão-de-obra. Assim, é relevante a sua qualificação para que se possa atuar diretamente no processo produtivo, porém esta atuação deve ser realizada com uma maior precisão, contribuindo para a redução de possíveis desperdícios.

A aprendizagem se apresenta como uma maneira de viabilização e sobrevivência da organização, onde todos os colaboradores devem ser envolvidos e respeitados. Os problemas das empresas podem muitas vezes ser resolvidos com soluções de baixo custo e inovadoras.

A Figura 2 demonstra a interação entre as fases dentro das organizações onde o conhecimento está interagindo com a inovação, possibilitando um gerenciamento entre a qualidade e produtividade, obtendo melhores resultados. A interface entre estas duas áreas torna possível melhorar a competitividade, aumentando a lucratividade da organização.

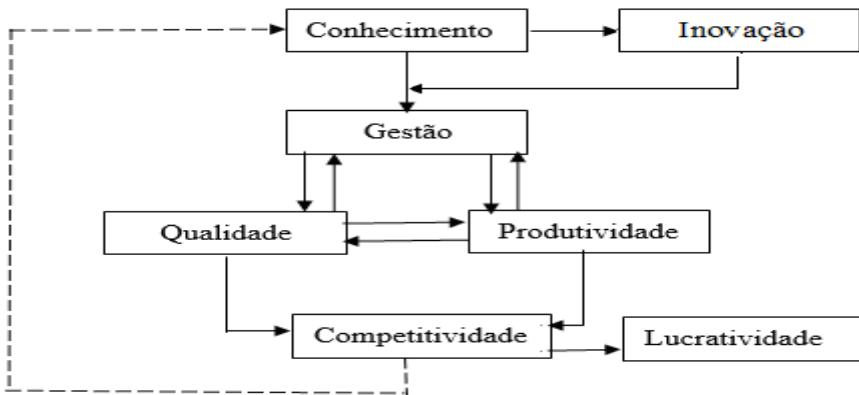


Figura 2 - Integração entre as fases. Fonte: Elaborado pelo autor

Neste contexto, as organizações, de um modo geral, começaram a se preocupar com um processo de renovação contínua. Esse processo fortaleceu a área da Gestão do Conhecimento, que tem o objetivo de auxiliar na criação e na disseminação de conhecimentos em ambientes organizacionais e tem como principal foco o indivíduo e o grupo, já que a produção do conhecimento é própria da natureza humana (VON KROGH, 2002).

Portanto, este trabalho entende que as organizações que se estruturarem e padronizarem seus processos gerenciais durante a implantação das mudanças organizacionais obtêm resultados permanentes e mais expressivos, aumentando seu poder competitivo no segmento em que atuam.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Esta dissertação tem como objetivo geral pesquisar a importância e a influência da Gestão do Conhecimento aplicada à Gestão da Qualidade, permitindo melhorar o desempenho das organizações, facilitando a implementação de controles e aprimorando os processos produtivos nas organizações.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar a Gestão do Conhecimento aplicado nas organizações, em especial nas indústrias metalúrgicas.

- Proporcionar a melhoria dos processos produtivos através do conhecimento e da qualidade.
- Estudar as ferramentas da qualidade na melhoria dos processos através da redução de refugos.
- Verificar a influência do custo da não qualidade nas organizações, permitindo a redução através de ações de monitoramento.

1.4 Justificativa

No intuito de auxiliar as organizações de modo geral na redução de seus refugos tornando-as mais lucrativas e competitivas, as ferramentas da GC e GQ devem ser implementadas para que este resultado se torne possível. Criar, gerenciar e transferir estes conhecimentos dentro de uma organização são tarefas que exigem a aplicação de técnicas gerenciais e de suporte técnico.

Com a experiência de vinte e cinco anos no ramo metalúrgico, surgiu por parte do autor o interesse de aprofundar seus estudos nos campos da Gestão do Conhecimento e da Gestão da Qualidade, com a finalidade da obtenção de melhorias de processos e qualidade, com a expectativa de contribuir para orientação aos interessados nesse assunto.

Por esse motivo, há a necessidade de um estudo sistematizado sobre como utilizar e aplicar estas ferramentas auxiliando em um resultado positivo nas organizações.

1.5 Metodologia

Uma vez justificada a importância desta pesquisa e tendo definido os objetivos gerais e específicos desta dissertação, torna-se necessário descrever a metodologia empregada e desenvolvida neste trabalho. Este trabalho aplica-se à orientação para a geração do conhecimento e redução de refugos em uma empresa de injeção de alumínio sob pressão, com foco na eliminação de desperdícios, promovendo e provocando a efetiva implantação nas mudanças organizacionais através da melhoria contínua e da aplicação da Gestão do Conhecimento aliada à Gestão da Qualidade. Assim, o trabalho pode ser enquadrado como uma pesquisa para a aplicação prática destas ferramentas.

Este trabalho foi realizado com base na pesquisa exploratória. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007). Segundo este autor, os estudos de caso são uma forma de realizar as pesquisas exploratórias.

A pesquisa realizada, cujos resultados são temas de artigos apresentados em congressos e/ou periódicos, teve em grande parte a característica de uma pesquisa-ação, na qual o pesquisador interfere e interage no processo produtivo visando a obtenção de resultados.

Para isso, estabelece que a utilização da interação entre os sistemas de Gestão do Conhecimento e da Qualidade nas organizações pode melhorar os processos.

Este trabalho foi realizado com base em abordagens quantitativas e qualitativas, cuja a intenção é a vinculação de ambos para gerar uma combinação e complementaridade de resultados (CRESWELL e CLARK, 2013).

Assim, para atingir os objetivos propostos, o presente estudo divide-se em quatro artigos, tratando os aspectos de análise, implantação e acompanhamento das ações para a redução de desperdícios, conforme a Figura 3.

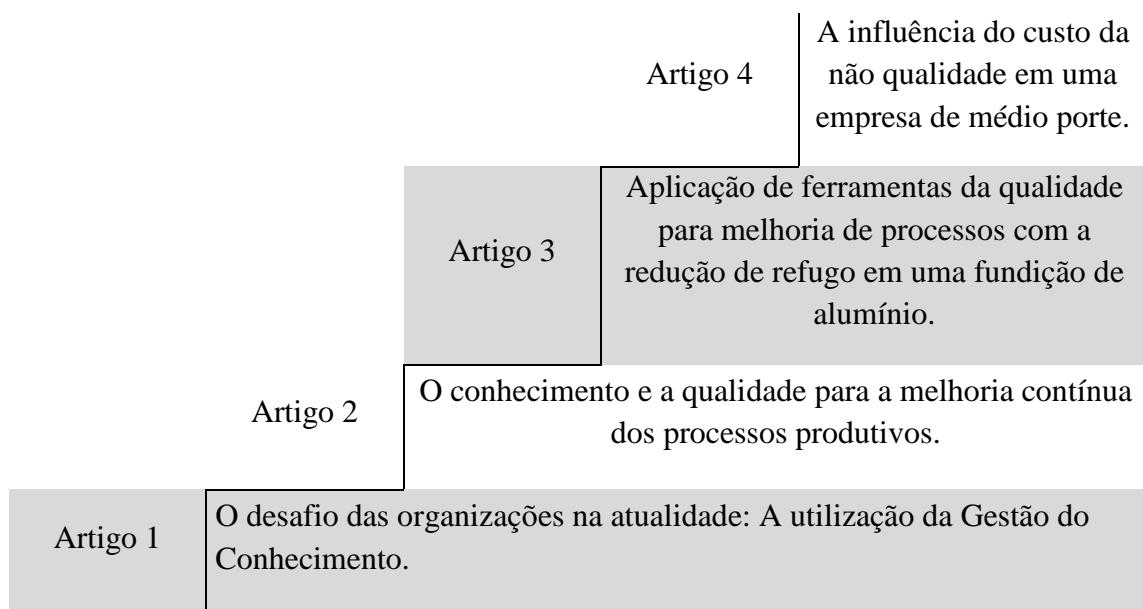


Figura 3 - Estrutura da dissertação Fonte: o autor

Os aspectos de análise, implantação, controle e acompanhamento das ações foi baseado no modelo do PDCA. Campos (1996) define o Método de Melhorias – ou Ciclo PDCA na seguinte citação: “O PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais”. Analisando a citação, nos deparamos com a terminologia método, que antecede o nome original.

A palavra método é a união de duas palavras gregas: meta + hodos, ou seja, caminho para a meta. Logo, de acordo com a própria definição da citação, o Método PDCA é “um caminho para se atingirem as metas” (Campos, 2004). Portanto, o primeiro passo para se iniciar o Ciclo PDCA será a definição de uma meta a ser atingida, que será detalhada mais adiante. As letras que formam o nome do método, PDCA, significam em seu idioma de origem: PLAN, DO, CHECK, ACT, que significa, PLANEJAR, EXECUTAR, VERIFICAR e ATUAR. Esses módulos fazem parte dos passos básicos concebidos originalmente por Walter A. Shewhart, sendo aprimorados posteriormente por W. Edward Deming.

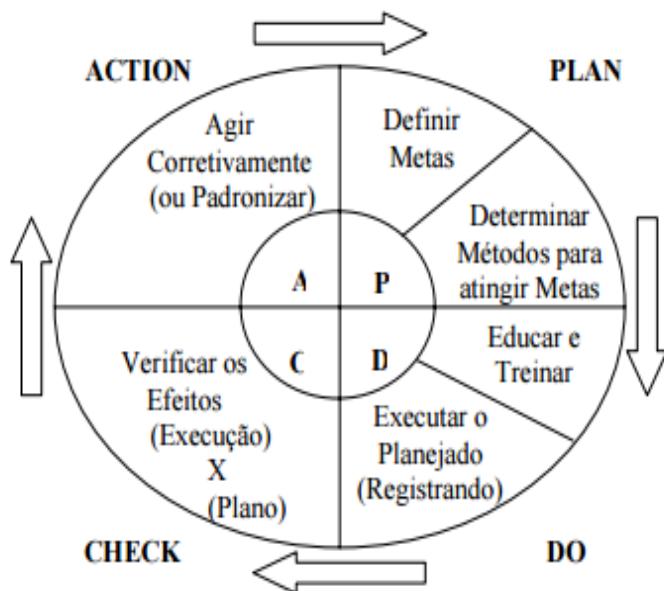


Figura 4 - Ciclo PDCA. Fonte: Campos (2004)

O Ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico. A conclusão de uma volta do ciclo leva ao começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. Seguindo no espírito de melhoria de qualidade contínua, o processo sempre pode ser reanalizado e um novo processo de mudança poderá ser iniciado.

1.5.1 Metodologia dos artigos

De uma maneira geral, pode-se identificar a metodologia geral dos artigos como:

O **primeiro artigo** discute a teoria sobre os processos organizacionais, permitindo desenvolver o fluxo, apresentado na Figura 5.

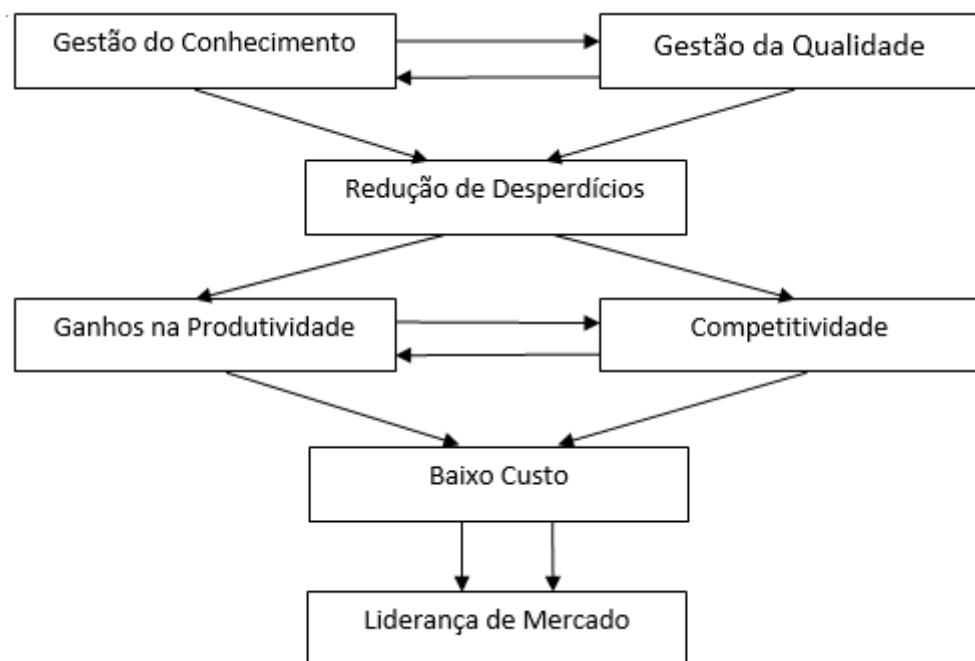


Figura 5 - Fases para atendimento da Gestão Estratégica das organizações. Fonte: Moraes et al. (2015).

A Figura 5 ilustra a integração entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão da Qualidade. Essa integração favorece a redução de desperdícios na organização, permitindo ganhos na produtividade bem como aumento da competitividade, propiciando baixo custo nos itens produtivos e possibilitando uma possível liderança de mercado, sendo este reflexo da eficiência e eficácia dos sistemas de gestão aplicados.

O **segundo artigo** enfatiza a necessidade de mudanças dentro da organização, bem como a relação entre os tipos de conhecimento e as ferramentas da gestão da qualidade, tornando-a eficiente e eficaz nas decisões a serem tomadas pelos gestores. Através desta relação tornou-se possível uma redução expressiva nos níveis de não conformidades internas e externas, conforme a Figura 6.

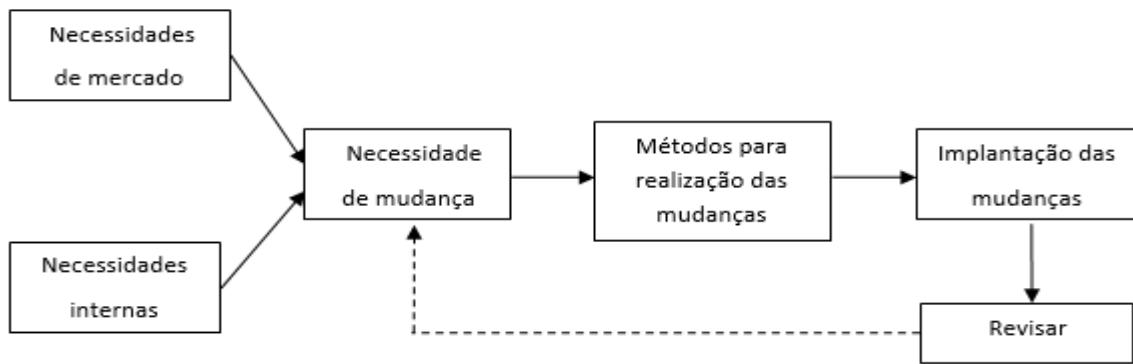


Figura 6 - Etapas da mudança organizacional. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 6 ilustra que as necessidades de mercado bem como as internas nas organizações geram a necessidade de mudanças e estes métodos, para a sua realização efetiva, implementar e revisar estas mudanças passam a ser essenciais para o andamento favorável a empresa.

O **terceiro artigo** aborda a análise de um problema e a utilização das ferramentas da qualidade na redução dos desperdícios de um determinado produto em uma área produtiva. Estas tratativas somente foram possíveis de se realizar com a aplicação das ferramentas da Gestão do Conhecimento e da Qualidade, sendo a principal ferramenta, no caso, o Diagrama de Ishikawa.

O **quarto artigo** demonstra os custos com a não qualidade na organização, através das análises e as possíveis melhorias para a redução do índice de não qualidade verificado em dezenove por cento do faturamento bruto da empresa, comprometendo assim a sua continuidade no mercado.

1.6 Conteúdo do trabalho

Esta dissertação de mestrado foi organizada em 7 Capítulos.

O Capítulo 1 refere-se à justificativa, os objetivos e a preposição do trabalho. Também descreve a metodologia utilizada e a estrutura da apresentação da dissertação.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão da literatura, no qual se abordam os conceitos da Gestão do Conhecimento, bem como os da Gestão da Qualidade.

O Capítulo 3 da dissertação apresenta o artigo 1 - **O desafio das organizações na atualidade: A utilização da Gestão do Conhecimento**, no qual são expostas as fases para

a aplicação da Gestão do Conhecimento, servindo como ferramenta facilitadora no desenvolvimento pessoal e organizacional, tornando as empresas competitivas e obtendo assim maior destaque no mercado em que atuam, possibilitando longevidade para a organização.

O Capítulo 4 apresenta o artigo 2 – **O conhecimento e a qualidade para a melhoria contínua dos processos produtivos**, que contempla uma análise de pesquisação realizada em uma empresa de fundição de alumínio sob pressão com o propósito da redução dos índices de não conformidades internas e externas na organização, possibilitando assim uma melhor integração com os seus clientes internos e externos. O trabalho enfatiza a interação entre a gestão do conhecimento e a gestão da qualidade por meio de uso de suas ferramentas gerenciais e comparando a utilização das ferramentas da qualidade com os tipos de conhecimentos. A confirmação deste estudo abriu caminho para aprofundar novas análises referentes a este tema.

O Capítulo 5 apresenta o artigo 3 – **Aplicação de ferramentas da qualidade para melhoria de processos com a redução de refugo em uma fundição de alumínio**. Baseando-se na conclusão do primeiro artigo, onde se comprovou que a utilização das ferramentas do conhecimento e da qualidade são primordiais para o crescimento da organização, foi realizado um estudo prático utilizando como ferramenta principal o diagrama espinha de peixe, também conhecido como diagrama causa e efeito ou diagrama de Ishikawa, que leva o nome de seu criador. Isto possibilitou uma análise efetiva e eficaz na redução dos refugos de um determinado item fabricado pela organização, permitindo reduzir o refugo e atender as necessidades de seu cliente.

O Capítulo 6 apresenta o artigo 4 – **A influência do custo da não qualidade em uma empresa de médio porte**. Este artigo apresenta os dados referentes às perdas provenientes dos refugos no processo que impactam diretamente no financeiro da organização, sendo esta a maior parte representativa no desperdício da organização, uma vez que o cliente não paga pela sua ineficiência. O investimento em qualidade, seja ele no produto ou no processo, se justifica tendo em vista que a organização passa a reduzir essas perdas e a ser bem vista pelos seus clientes e no mercado em que atua.

Por fim, no Capítulo 7, apresentam-se as conclusões finais referentes ao conjunto dos artigos e sugestões para continuidade do processo.

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são apresentados alguns conceitos relacionados à temática do presente trabalho que não foram abordados nos artigos, mas são de interesse para o entendimento da presente dissertação.

2.1 Gestão do Conhecimento

A Gestão do Conhecimento, vista na perspectiva atual, surgiu na década de 1990, como uma proposta de agregar valor à informação e facilitar o fluxo interativo em toda a corporação. Sendo usada adequadamente, torna-se uma ferramenta estratégica competitiva trazendo expressiva eficiência operacional (COSTA NETO e CANUTO, 2012).

Na busca pelo aprimoramento imprescindível, o conhecimento passou a suscitar cada vez mais atenção nas últimas décadas, investigar e obter investimentos cada vez mais significativos por parte das organizações, que reconhecem a sua crescente importância nos processos produtivos. A investigação na área da Gestão do Conhecimento está ligada a diversas disciplinas, entre as quais a gestão estratégica, a teoria das organizações, os sistemas de informação, a gestão da tecnologia e inovação, o marketing, a economia, a psicologia, a sociologia, a gestão da qualidade, a logística, entre outras (VON KROGH, 2002).

A frequente busca pela melhoria de desempenho das organizações se faz por intermédio de condições organizacionais favoráveis, como processos de localização, partilha e criação do conhecimento, assim como mediante ferramentas e tecnologias de informação e comunicação. Uma boa prática de gestão do conhecimento influencia direta e indiretamente o bom desempenho organizacional da empresa, dando-lhe maior visibilidade no mercado em que atua.

Uma das estratégias das organizações está em criar investimentos em capital humano levando assim a uma fidelização e adequação dos indivíduos, conforme a sua necessidade. Um fator de extrema importância está relacionado ao fato de que o conhecimento se torna perecível com o passar do tempo e, por este motivo, a qualificação profissional deve ser estimulada e aprimorada (VIEIRA e ALVES, 1995).

Bontis et al. (1999) destaca que as organizações mais bem sucedidas são aquelas que possuem uma gestão mais eficiente de seus ativos intangíveis. Assim, o investimento em gestão do conhecimento e qualidade justifica-se devido à vantagem competitiva sustentável que estes ativos intangíveis trazem para as organizações.

Para Muñoz-Seca e Riverola (2004), a competitividade só melhora quando o problema resolvido conduz a melhoria na estrutura das operações ou na forma em que se opera. Assim, há uma relação entre conhecimento e competitividade que aparece na forma que chamamos de ciclo externo ou ciclo da competitividade.

O propósito dos ciclos internos e externos representados na Figura 7, é buscar uma sinergia entre todos os esforços da organização para gerar ganhos com a competitividade a longo prazo.

Para que esta interação realize um entrelaçamento entre os ciclos onde o resultado está na melhoria dos processos. Esse mecanismo, segundo Munoz-Seca e Riverola (2004), capacita a organização a explorar e intervir em seus conhecimentos e em sua estrutura proporcionando melhorias expressivas a um ritmo acelerado, potencializando a organização.

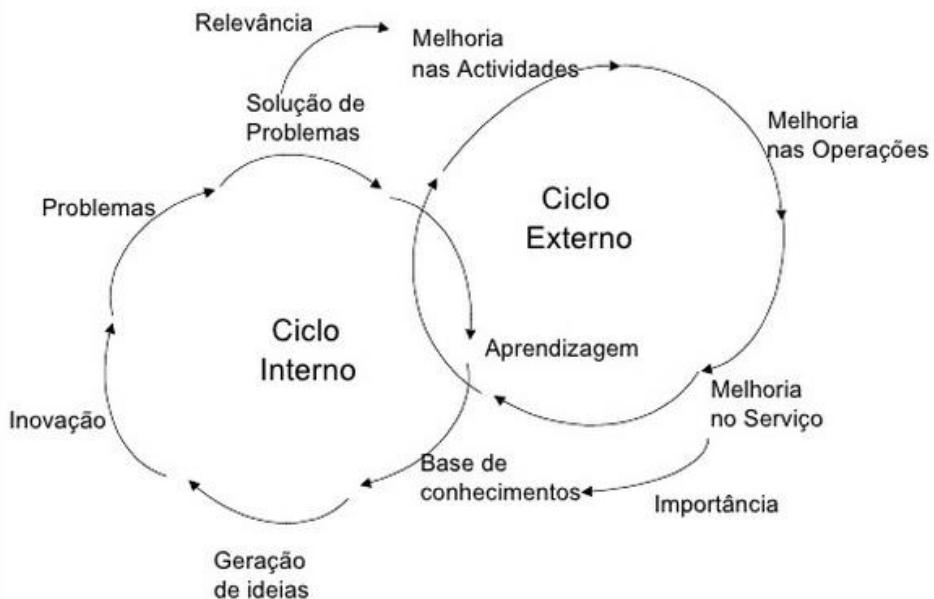


Figura 7 - Ciclo externo Fonte: Adaptado de Muñoz-Seca e Riverola (2004).

Rever e agregar conceitos gerenciais traz para a organização importante destaque no mundo corporativo, tornando-a relevante para seus concorrentes. Para Terra (2000), as empresas nacionais precisam rever suas práticas gerenciais, os valores fundamentais, as estruturas e processos, para continuar sobrevivendo na “Nova Economia”, que exige mais

criatividade, mais aprendizado, mais conhecimento, mais motivação, mais inovação e mais empreendimento.

Nonaka e Takeuchi (1997) se destacaram pelas constantes contribuições que deram à teoria da Gestão do Conhecimento. A Figura 8 ilustra a espiral do conhecimento e suas fases, conforme desenvolvida por estes autores.

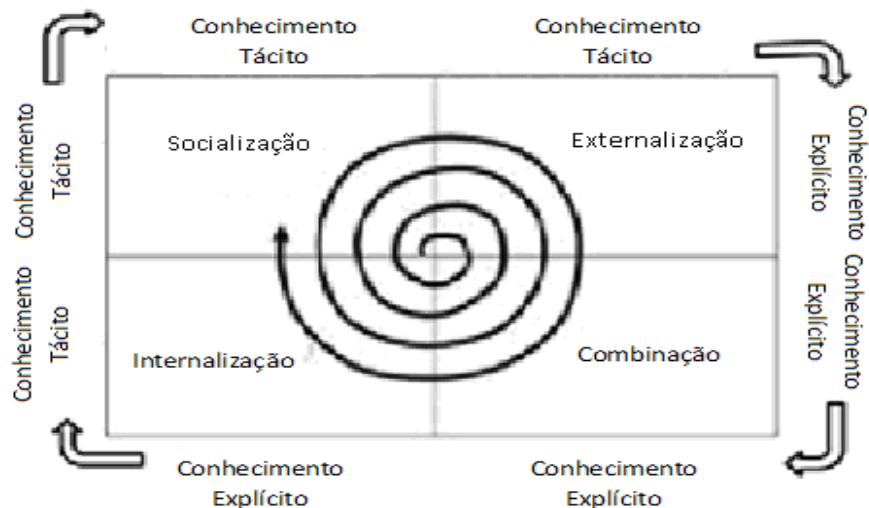


Figura 8 - Espiral do Conhecimento. Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997).

São vários os níveis de interação que podem surgir dentro de uma organização para o desenvolvimento do conhecimento que podem ser relevantes na melhoria contínua. Para Nonaka e Takeuchi (1997), o modelo de conversão do conhecimento deve ser base na interação entre o conhecimento tácito e o explícito.

Conhecimento Tácito é o que possui uma qualidade pessoal, subjetiva, resultado de processamentos de informações, intuições e o domínio de habilidades técnicas também que se integram ao conhecimento adquirido, ou *Know-how*.

Conhecimento Explícito refere-se aquele transmissível em linguagem formal, sistemática, de forma objetiva.

Para ser maximizado, o conhecimento precisa ser compartilhado entre os indivíduos que integram a organização e convertidos com a finalidade de gerarem resultados positivos para a mesma. Desta forma, Nonaka e Takeuchi (1997) apresentaram quatro modos de conversão de conhecimento:

- a) **Socialização** (conversão de conhecimento tácito para tácito): ocorre através do compartilhamento de experiências de um indivíduo para outro, por meio de observação, imitação e/ou prática;
- b) **Externalização** (conversão do conhecimento tácito para o explícito): após a ocorrência da socialização, o conhecimento tácito adquirido é externalizado para o meio e, assim, transformado em conhecimento coletivo;
- c) **Combinação** (conversão do conhecimento explícito para explícito): o conhecimento é padronizado e circula na organização através de meios físicos (como documentos, manuais, etc.), e/ou eletrônicos (diversos sistemas de computador);
- d) **Internalização** (conversão do conhecimento explícito para tácito): representa a absorção mental dos resultados das combinações verificados na prática, ou do “aprender fazendo”, voltando ao início do conhecimento tácito e ao novo giro do processo em um nível avançado do conhecimento. Quando a maioria compartilha do novo modelo mental, o conhecimento tácito passa a fazer parte da cultura organizacional e, a cada internalização bem sucedida, o ciclo se reinicia, levando ao aperfeiçoamento ou à inovação.

2.2 Modelo Cynefin

O modelo Cynefin foi desenvolvido em 1999 no contexto da gestão do conhecimento e estratégia organizacional por Dave Snowden, do Instituto de Gestão do Conhecimento da IBM, com base na teoria da complexidade (MARIOTTI, 2010).

O modelo Cynefin, proposto por Snowden e Boone (2007) ilustrado na Figura 9, distribui as questões enfrentadas pelo líder em cinco contextos definidos pela natureza da relação entre a causa e o efeito.

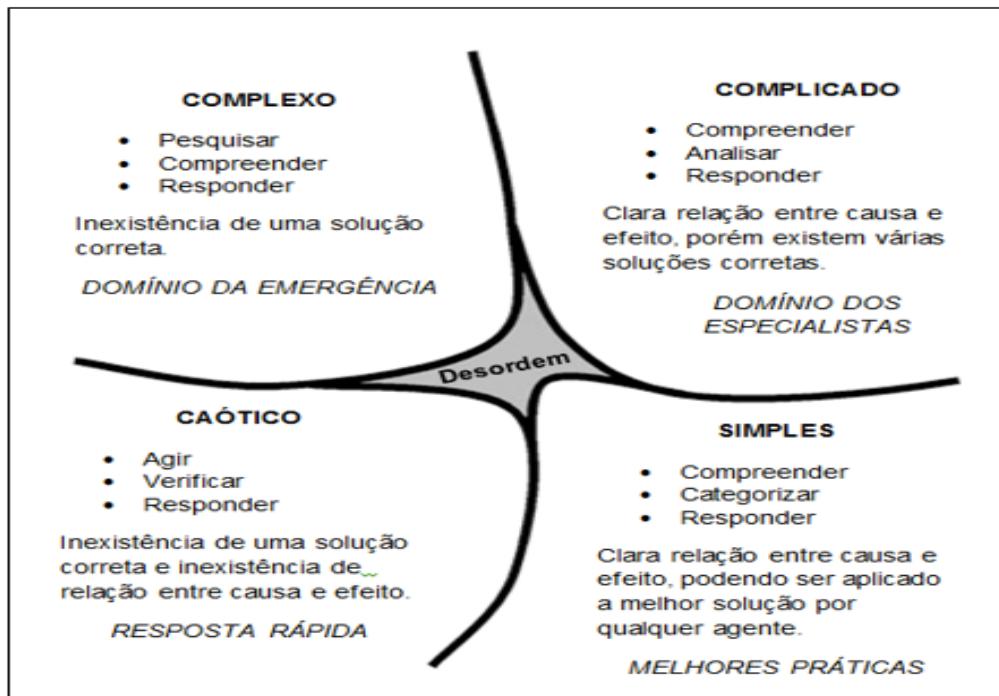


Figura 9 - Modelo Cynefin. Fonte: Snowden e Boone (2007)

Deste modo quatro dos contextos são divididos em – Simples, Complicado, Complexo e Caótico – requerem que o líder diagnostique a situação e tenha conformidade com o contexto. O quinto – desconhecido no sentido de desordem – é usado quando não se sabe qual dos outros quatro contextos predominam. Para saber desse universo é preciso desmembrar a situação em partes, para melhor entendimento e intervenção adequada.

Contexto Complexo – Domínio da Emergência

No contexto Complexo, a solução é obscura, mas existe uma solução correta. Esse é geralmente o contexto encontrado nas situações de decisão das organizações. Neste contexto, os líderes utilizam históricos passados e intuição e monitoram a resposta do ambiente, de forma cautelosa. Líderes que tentam impor ordem neste tipo de contexto geralmente falham.

Contexto Complicado – Domínio dos Especialistas

Contextos complicados, ao contrário dos complexos, podem conter múltiplas respostas certas, e embora haja uma clara relação entre causa e efeito, nem todos podem vê-la. Enquanto os líderes em um contexto simples devem sentir, categorizar, e responder a uma situação, aqueles em contexto complicado devem analisar e responder.

Neste tipo de contexto são os especialistas que tendem a sugerir soluções para os problemas e não os líderes. O perigo disto é que geralmente os especialistas não aceitam opinião de outros que não a são e, com isto, ideias se perdem. Outra barreira que pode ocorrer neste tipo de contexto é a “paralisia de análise”, quando um grupo de especialistas atinge um impasse devido à opinião individual ou disputa de egos.

Contexto Simples – Domínio das Melhores Práticas

Este contexto é caracterizado por estabilidade e clareza da relação causa e efeito. Muitas vezes, a resposta certa é evidente e incontestável. Contextos simples, devidamente avaliados, requerem gestão e monitorização sem maiores dificuldades, neste contexto os líderes categorizam e agem, todos os agentes envolvidos no processo conseguem identificar o problema e resolvê-lo.

Contexto Caótico – Resposta Rápida

Neste contexto, a busca por respostas certas é inútil. As relações entre causa e efeito são impossíveis de determinar porque elas mudam constantemente e nenhum padrão gerenciável existe, somente turbulência. Neste contexto, o líder não deve se preocupar com padrões, ele deverá agir primeiro para tentar eliminar ou reduzir os efeitos. De acordo com a resposta do ambiente, o líder deverá identificar quais pontos estão novamente estáveis e quais ainda estão em estado caótico, agindo e monitorando até que o ambiente retorne ao contexto de complexidade.

2.2.1 Objetivos da Gestão do Conhecimento

A principal inovação competitiva entre as empresas, tende a se intensificar nesse século, passando a ser o trabalhador intelectual, aquele capaz de transformar uma realidade em algo que contribua para o alcance dos objetivos das organizações (QUEL, 2006).

Segundo o mesmo autor expor e aplicar tais objetivos da Gestão do Conhecimento torna-se relevante para as organizações: possibilitando ações eficientes e eficazes podendo assim:

- Tornar acessíveis grandes quantidades de informação organizacional, compartilhando as melhores práticas e tecnologias;
- Permitir a identificação e mapeamento dos ativos de conhecimento e informações ligados a qualquer organização, seja ela com ou sem fins lucrativos;
- Apoiar a geração de novos conhecimentos, propiciando o estabelecimento de vantagens competitivas;
- Fornecer dados tornando-os utilizáveis e úteis, transformando-os em informações essenciais ao desenvolvimento pessoal e profissional;
- Organizar e acrescentar lógica aos dados, de forma a torná-los comprehensíveis;
- Aumentar a competitividade da organização através da valorização de seus bens intangíveis.

2.3 Gestão da Qualidade

Qualidade e Conhecimento estão intimamente ligados. Qualquer introdução de melhoria da qualidade em processos produtivos deve partir necessariamente, do conhecimento desse processo.

Alguns tópicos relativos à Gestão da Qualidade de interesse para o presente trabalho serão abordados neste item.

2.3.1 A influência da Qualidade

No século vinte, a qualidade passou a ser efetivamente foco das organizações. Com o crescimento do consumo e do mercado, as empresas viram-se obrigadas a tratarem o assunto qualidade com mais cuidado (OAKLAND, 1994).

Surgiram então os principais nomes na área de qualidade: W. Edwards Deming, Philip Crosby, Armand Feigenbaum, Joseph M. Juran, Kaoru Ishikawa, e Genichi Taguchi são alguns deles. Outros autores que direta ou indiretamente também contribuíram para o avanço das metodologias da qualidade foram, George Box, John Dewey, Frederick Herzberg, Kurt Lewin, Lawrence D. Miles, Alex Osborne, Walter Shewhart, Frederick W. Taylor, J. Edgar Thomson, entre outros (AVELINO, 2005).

Deming baseava a qualidade no controle e melhoria dos processos, com o uso de técnicas estatísticas. Feigenbaum lançou a ideia de Controle de Qualidade Total, enfatizando a sua importância em toda a organização. Juran defendia a qualidade como adequação ao uso (“o que o cliente quer”). Crosby definia a qualidade como conformidade com as especificações, ou produto isento de defeitos (“zero defeito”). Ishikawa focava a qualidade na capacidade de atender as necessidades dos clientes. Taguchi considerava qualidade como a mínima perda causada ao consumidor (AVELINO, 2005).

2.3.2 Pontos em comum dos principais autores da qualidade

Segundo Toledo et al. (2013), Avelino (2005) e Oakland (1994), existem os seguintes principais pontos comuns nas recomendações básicas desses autores para a gestão da qualidade:

- a) Compromisso da alta administração para com a qualidade e sua melhoria.
- b) A organização deve elaborar e implementar uma política ou diretriz específica para o aperfeiçoamento contínuo (ou seja, ter uma política de melhoria contínua).
- c) Gerenciamento e investimento no treinamento, na capacitação e no desenvolvimento do pessoal de todos os níveis hierárquicos da organização.
- d) Adoção de sistemáticas e padronização de procedimentos de trabalho para os processos da organização, os quais representam a base para a previsibilidade e para a melhoria do desempenho.

- e) Adoção de uma visão e prática de envolvimento e participação das pessoas na resolução de problemas.
- f) Busca da integração dos níveis horizontais (entre processos, departamentos etc.) e vertical (entre níveis hierárquicos) da organização.
- g) Valorização e foco na constância de propósito, ou seja, na perseverança, com sabedoria, na busca dos objetivos estabelecidos.

2.3.3 Eras da qualidade

A partir do surgimento da atividade de inspeção formal dos produtos e/ou processos decorrente dos sistemas de produção em massa, a evolução dos conceitos e abordagens para o controle e a gestão da qualidade se deu, segundo Garvin (1992), ao longo de quatro grandes eras: inspeção, controle estatístico de processo, garantia da qualidade e gestão estratégica da qualidade, conforme ilustrado na Figura 10.

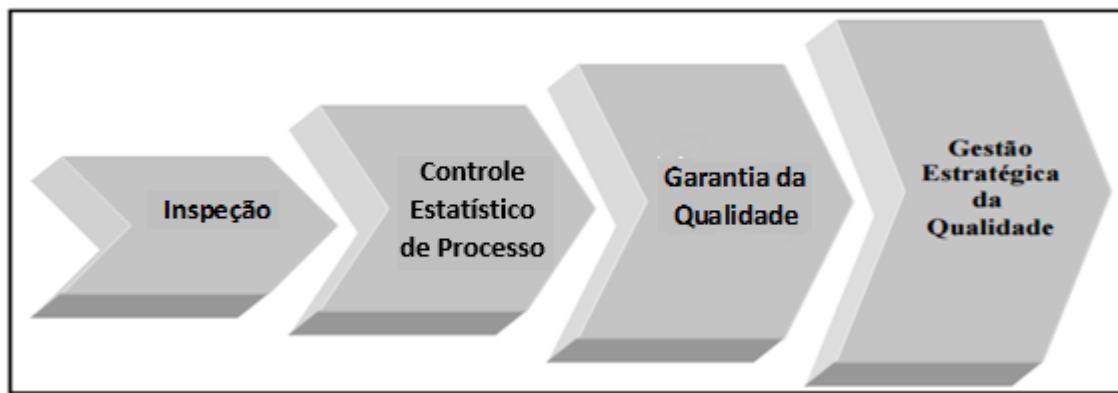


Figura 10 - Eras da qualidade. Fonte: Adaptado de Garvin (1992).

Os estágios da qualidade foram se desenvolvendo a partir das necessidades do mercado e da implementação de novas ferramentas e filosofias no setor da produção destacando, também, o atendimento das expectativas dos clientes. Essas mudanças foram contribuindo para melhor desempenho interno, com processos estruturados, capacitação de funcionários e maior envolvimento da liderança. Segundo Garvin (1992), quase todas as modernas abordagens da qualidade foram surgindo aos poucos, através de uma evolução regular, e não de inovações marcantes. São produto de uma série de descobertas que remontam a um século atrás, conforme mostrado na Tabela 1.

Características	Etapas do Movimento da Qualidade			
	Inspeção	Controle Estatístico da Qualidade	Garantia da Qualidade	Gerenciamento Estratégico da Qualidade
	Fim séc. XVIII e início século XX	Inicio da década de 1930 ao fim dos anos 1940	Inicio da década de 1950 ao fim da década de 1970	Inicio da década de 1980 até os dias atuais
Preocupação básica	Verificação	Controle	Coordenação	Impacto estratégico
Visão da qualidade	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido, mas que seja enfrentado proativamente Toda a cadeia de produção, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais, p/ impedir falhas de qualidade	Uma oportunidade de concorrência
Ênfase	Uniformidade do produto	Uniformidade do produto c/ menos inspeção		As necessidades de mercado e do consumidor
Métodos	Instrumento de medição	Instrumentos e técnicas estatísticas	Programas e sistemas	Planej. estratégico, estab. de objetivos e a mobilização da org.
Papel dos profissionais da qualidade	Inspeção, classificação, contagem e avaliação	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos	Mensuração da qualidade, planejamento da qualidade e projetos de programas	Estab. de objetivos, educação e treinamento, trabalho consultivo c/ outros deptos e delinear programas
Quem é o responsável pela qualidade	O departamento de inspeção	Os departamentos de produção e engenharia	Todos os deptos, embora a alta gerência só se envolva perifericamente c/ o projeto, o planejamento e a execução das políticas de qualidade	Todos na empresa, com a alta gerência exercendo forte liderança
Orientação e abordagem	“inspeciona” a qualidade	“controla” a qualidade	“constrói” a qualidade	“gerencia” a qualidade

Tabela 1 - Estágios evolutivos da qualidade. Fonte: Adaptado de Garvin (1992).

2.3.4 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são recursos utilizados que identificam e melhoram a qualidade dos produtos, serviços e processos. As ferramentas não são unicamente para solucionar problemas, elas devem também fazer parte de um processo de planejamento para alcançar objetivos.

O comprometimento de todos na organização passa a ser essencial para o êxito na utilização destas ferramentas. A preocupação com a melhoria contínua dos processos produtivos torna-se frequente neste modelo de gestão.

Nesse cenário, mais uma vez, a capacitação dos recursos humanos e, especialmente dos profissionais da qualidade, torna-se fator-chave para o desenvolvimento da gestão da qualidade nas organizações (TOLEDO et al., 2013).

A Tabela 2 sintetiza essas ferramentas e técnicas e indica a principal finalidade a que se destinam nos processos de controle e melhoria da qualidade, entendendo-os como áreas de atuação da Gestão da Qualidade. A estas ferramentas se acrescenta a técnica do *brainstorming*, importante para a aplicação conjunta das ferramentas como o Diagrama Causa Efeito.

Ferramentas básicas da qualidade e seus objetivos	
Ferramentas /Técnicas da Qualidade	Objetivos a que se propõe
Folha de verificação	Registro e agrupamento logicamente organizado de dados e informações a respeito de uma tarefa ou processo estudado.
Histograma	Representação gráfica do número de vezes que determinada característica ou fenômeno ocorra (distribuição de frequência), no processo estudado.
Diagrama de Dispersão	Estabelecimento da relação ou associação entre dois parâmetros , fenômenos, fatores ou variáveis de um processo estudado.
Extratificação	Agrupamento ou organização de dados de um processo em grupos significativos representativos de segmentos (ou estratos), da população de dados do processo.
Diagrama de Causa e Efeito	Identificação de fatores ou causas (variáveis de verificação) que geram ou sustentam uma degeneração da qualidade ou determinado problema (variáveis de controle) ou efeito de um processo ou produto.
Diagrama ou Análise de Pareto	Identificação das causas possíveis e mais significativas ou prioritárias de efeitos ocorridos em um processo.
Gráfico de Controle	Sinalização de um comportamento, temporal de variáveis relacionadas à dinâmica de dado processo.
Brainstorming	Geração rápida de ideias de forma participativa e livre.

Tabela 2 - Ferramentas básicas da qualidade e seus objetivos. Fonte Toledo (2013).

Segundo Williams (1995), as ferramentas devem ser usadas para medir e controlar a variabilidade, que é a quantidade de diferença em relação a um padrão, sendo que a finalidade das ferramentas é eliminar ou reduzir a variação em produto e serviço aumentando a sua confiabilidade.

Para manter os processos estáveis e com um nível de variação mínimo, usam-se duas estratégias:

- a- Padronização dos processos da empresa.
- b- Controlar a variabilidade dos processos envolvendo as ferramentas adequadas, visando a sua redução.

Para Toledo et al. (2013), o desempenho dos processos e produtos de uma organização passa, necessariamente, pela adoção da prática de utilização das ferramentas da qualidade. Estas ferramentas e métodos de planejamento, controle e melhoria da qualidade devem ser utilizados no dia-a-dia das organizações na busca pela obtenção de uma maior produtividade .

2.3.5 Ferramentas gerenciais da qualidade.

As ferramentas gerenciais da qualidade são voltadas ao *problem finding* (identificação/busca do problema), objetivando fornecer aos gestores e administradores um mapeamento eficaz dos problemas da qualidade e o planejamento para o delineamento de planos de ação para a melhoria da qualidade dos projetos, qualidade da conformidade e do desempenho.

Segundo Berssaneti e Bouer (2013), as ferramentas gerenciais são:

- Diagrama de Afinidades (Método – KJ);
- Diagrama de Relação;
- Diagrama em Árvore;
- Diagrama em Matriz;
- Técnicas de Priorização/Redução;
- PDPC – Árvore de Decisão;
- Diagrama da Rede de Atividades.

A Tabela 3 apresenta as ferramentas gerenciais e as suas finalidades.

Ferramentas	Finalidades
Diagrama de Afinidades (Método – KJ)	Sintetizar, classificar, estruturar ideias pouco definidas
Diagrama de Relação	Descobrir e analisar inter-relações de causa e efeito
Diagrama de Árvore	Detalhar, desdobrar situações e ações desde o geral até o particular
Diagrama de Matriz	Correlacionar de forma lógica para estudar, avaliar e decidir
Técnicas de Priorização/Redução	Direcionar, estreitar e focalizar análises e tomada de decisões
PDPC – Árvore de Decisão	Identificar, avaliar e planejar alternativas de atuação
Diagrama da Rede de Atividades	Gerenciar prazos, prioridades e administrar recursos

Tabela 3 -Ferramentas gerenciais Fonte: Berssaneti e Bouer (2013)

Para Berssaneti e Bouer (2013) os objetivos das ferramentas gerenciais da qualidade contemplam as seguintes fases:

- Facilitar a visualização e entendimento dos problemas;
- Sintetizar o conhecimento e as conclusões;
- Desenvolver a criatividade;
- Permitir o conhecimento do processo;
- Fornecer elementos para o monitoramento dos processos.

Através destes objetivos torna-se possível conhecer e interpretar os problemas buscando um processo eficiente e eficaz nas tomadas de decisão.

CAPÍTULO III - O DESAFIO DAS ORGANIZAÇÕES NA ATUALIDADE: A UTILIZAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Artigo 1 - Aprovado e publicado na revista Espacios (04/15), classificação B 3 Engenharia III (ISSN 0798-1015).

Resumo

Neste artigo estão expostas algumas das fases para aplicação da gestão do conhecimento nas organizações para facilitar e desenvolver o crescimento organizacional, tornando-as competitivas e inovadoras, obtendo assim um diferencial competitivo. Estimular e desenvolver a inteligência organizacional é fundamental para a permanência no mercado, cada vez mais atuante e irreversível neste aspecto, onde o maior ganho está em favorecer e aprimorar os fatores relevantes para o aprendizado contínuo nas organizações, independentemente do seu campo de atuação e porte, utilizando-a como uma importante ferramenta estratégica na obtenção de resultados positivos. A gestão do conhecimento tornou-se um grande desafio para as organizações atuais, onde criar, organizar e transmitir o conhecimento é uma tarefa que exige a aplicação de técnicas de gerenciamento. Por este motivo se justifica a necessidade de um estudo sincronizado entre as diversas áreas do conhecimento, favorecendo também o aprimoramento e crescimento pessoal dos indivíduos de uma organização e da sociedade como um todo.

Palavras-chave: Gestão; Conhecimento; Capital intelectual; Transferência de conhecimento.

3.1 Introdução

A sociedade atual como um todo está vivendo um período de grandes transformações nas diversas áreas, tais como econômica, empresarial, cultural, educacional, comportamental e política. Entretanto essa transformação ainda não é totalmente conhecida e dominada. Nas organizações este fato se torna visível através da busca por novas tecnologias, melhores desempenhos e ganhos com a produtividade. Novos modelos de gestão são incorporados e servem de desafios, seja na área administrativa ou industrial (De Farias, 2014).

O alto nível de informação liberada como consequência das novas tecnologias e da globalização força as organizações a serem cada vez mais inovadoras, buscando assim o seu fortalecimento e por consequência a sua sobrevivência no mercado em que atua. As

novas tecnologias alteram totalmente os processos organizacionais, colocando-os entre as alternativas de se utilizá-los para gerar a oportunidades de novos negócios ou, não se atualizando, ver-se rapidamente fora do mercado.

Neste contexto, com o fortalecimento das TIC's (Tecnologia de informação e Comunicação), pode-se enxergar a questão do conhecimento e comunicação conforme visto na Figura 11.

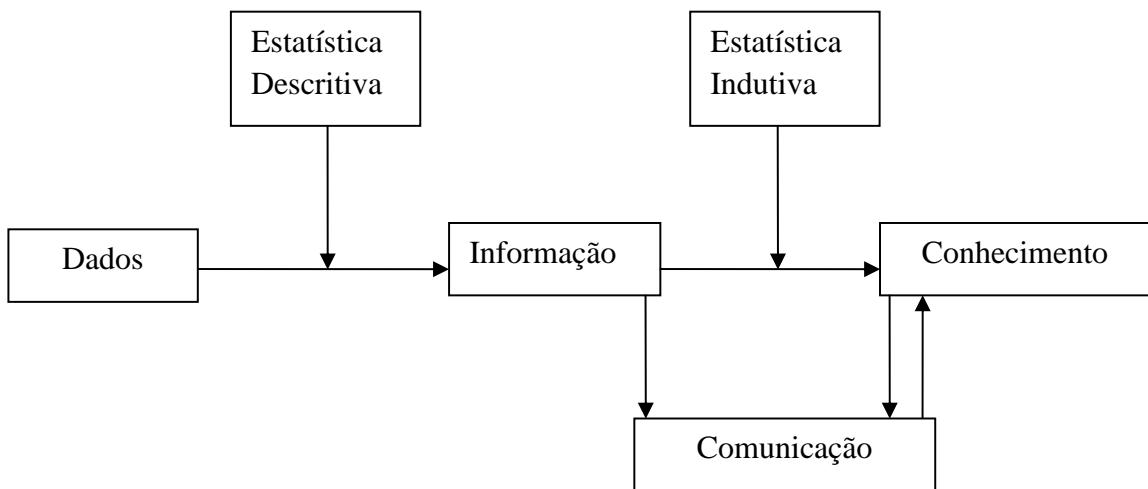


Figura 11 - Dados, informação, conhecimento e comunicação. Adaptado de Costa Neto (2010, p.10).

As TIC's afetam diretamente e individualmente a vida dos indivíduos, em toda sua amplitude, desde a forma de organizarem socialmente, até os modos de trabalho. Essas modificações promovem novas possibilidades, como também novos impedimentos dependendo da forma como são encaradas pelo nível estratégico da informação.

Uma ilustração disto está no fato de que os modelos de interação modificam-se à medida que várias funcionalidades são inseridas nos dispositivos móveis, e a forma de utilização já padronizada no uso de computadores pessoais e *notebooks* é reformulada a um tamanho, ou resolução, de tela menor, que incorpora o teclado (*touchscreen*), diminuindo o tamanho da interface, que afeta diretamente a interação humano-computador, logo afetam a forma de acesso as informações que geram conhecimento (Choin e Lee, 2012).

Neste contexto, este artigo tem como objetivo apresentar aspectos conceituais sobre a gestão do conhecimento, que certamente deverão ser consideradas nas aplicações práticas.

3.2 Conhecimento como ferramenta estratégica

A gestão do conhecimento pode auxiliar em meio a tanta informação disponível e simultânea, facilitando as tomadas de decisões mais influentes nas organizações.

O sucesso das empresas se deve a sua capacidade e especialização na criação do conhecimento organizacional. Por criação do conhecimento organizacional entende-se a capacidade de uma empresa para criar um conhecimento, difundi-lo na organização como um todo e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas (Nonaka e Takeuchi, 1997).

Uma das estratégias das organizações está em criar investimentos em capital humano levando assim a uma fidelização e adequação dos indivíduos conforme a sua necessidade. Um fator de extrema relevância está relacionado ao fato de que o conhecimento se torna perecível com o passar do tempo e, por este motivo, a qualificação profissional deve ser estimulada e aprimorada (Vieira, 1995).

Essa qualificação auxilia no tocante ao aspecto profissional e também no lado pessoal da formação do indivíduo, uma vez que, quanto maior a sua qualificação, maior e melhor será o seu desempenho. Para a criação de novas tecnologias, torna-se imprescindível a utilização do conhecimento adquirido, podendo assim facilitar todo o processo produtivo da organização, de modo a minimizar os pontos fracos e elevar os pontos fortes, obtendo uma vantagem competitiva.

Com base nessa realidade as empresas passaram a se preocupar com esse capital intangível que, em alguns casos, passa a ser mais expressivo que o seu próprio patrimônio físico. A administração do conhecimento permite que este possa alavancar e estimular a vinda de novos negócios, bem como assegurar a permanência dos já existentes.

Cavalcante (1998) reforça a ideia, afirmando que uma empresa voltada para a gestão do conhecimento e para as estratégias no uso da informação adquira projeção, em face das vantagens competitivas que advêm do uso dessas facilitadoras, para a tomada de decisão.

A Figura 12 relaciona o entrosamento entre as diversas fases para a liberação de mercado de uma organização.

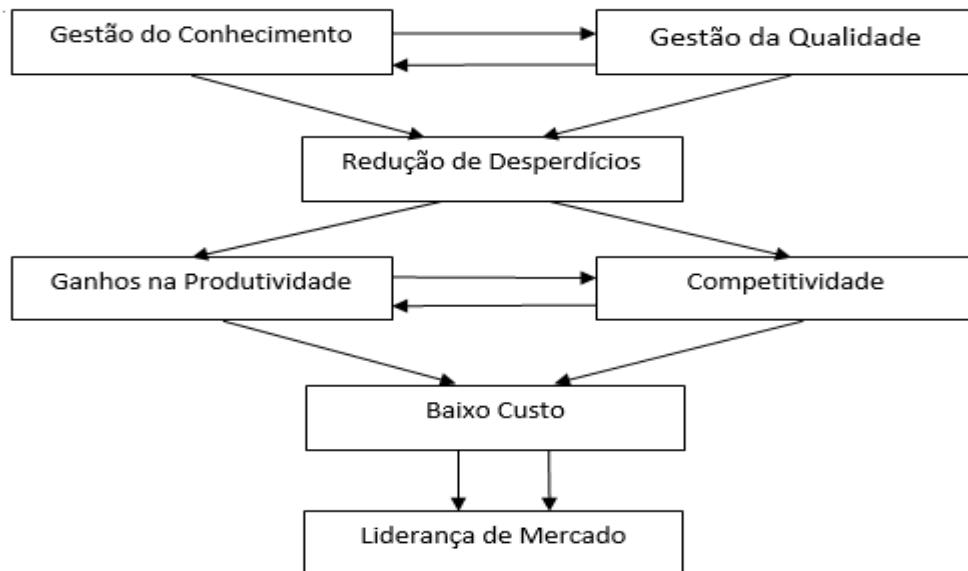


Figura 12 - Fases para atendimento da Gestão Estratégica das organizações. Elaborado pelos autores.

A Gestão do Conhecimento pode também ser estruturada como um processo analítico sistemático que transforma informações desagregadas em conhecimento estruturado preciso e relevante, em especial quanto as ações da concorrência e as tendências dos negócios, para a tomada de decisões corretas. (Costa Neto e Canuto, 2012).

3.3 Gestão do conhecimento versus práticas gerenciais

Ainda são várias as organizações que não se preocupam com as frequentes mudanças e inovações tecnológicas. Com isso, muitos dos erros e falhas atuais existentes nas organizações tornam-se decorrentes, meramente, de uma falta de visão e reflexão sobre o sistema de gerenciamento utilizado para a gestão.

Investir em gestão para a geração e/ou aquisição de conhecimento passou a ser um diferencial positivo, aumentando as chances de melhores resultados, favorecendo o crescimento da organização no mercado em que atua. Aspectos como criatividade, aprendizagem e conhecimento ajudam nesse desenvolvimento (Coelho, 2014).

Para Terra (2000), a gestão do conhecimento envolve planos e dimensões que podem ser descritos em três níveis, podendo facilitar a prática gerencial. São eles:

- A) Nível Estratégico: faz parte a visão estratégica inserida pela alta administração, identificam os campos do conhecimento no qual os funcionários devem focalizar seus esforços de aprendizado, além de atuarem no papel de definir metas desafiadoras e motivantes;
- B) Nível Organizacional: o qual envolve a cultura organizacional, a estrutura organizacional e as políticas de recursos humanos. É baseado no trabalho de equipes multidisciplinares, com alto grau de autonomia, voltadas à inovação, aprendizado contínuo e comprometidas com todas as áreas da empresa, com seus resultados e desenvolvimento estratégico.
- C) Infraestrutura: composta pelos sistemas de informação, pela mensuração de resultados e pelo aprendizado com o ambiente. Deve levar em conta que os avanços tecnológicos estão afetando os processos de geração, difusão e armazenamento do conhecimento nas organizações, mas os melhores sistemas de informações e ferramentas de comunicação dependem do contato pessoal e do uso de táticas para se desenvolver os processos de aprendizado organizacional, assim como a manutenção de um ambiente de elevada confiança.

Terra (2000) comenta que todo o processo de transformação da informação em conhecimento é totalmente dependente da mente humana e da capacidade de interpretação.

As pessoas não estão somente atrás apenas de bons salários e de cargos com nomes sofisticados, mas ter a possibilidade de desenvolvimento pessoal tornou-se um dos grandes fatores atrativos nas organizações. Para Terra (2000), a efetiva gestão do conhecimento nas organizações requer:

- A criação de novos modelos organizacionais (estruturas, processos, sistemas gerenciais);
- Novas posições quanto ao papel da capacidade intelectual de cada colaborador independente de sua posição na organização;

- Uma efetiva liderança disposta a enfrentar ativamente as barreiras existentes ao processo de transformação.

Li et al. (2012) estudaram a gestão do conhecimento em cadeias de suprimentos e destacaram três desafios para sua implantação. Primeiro, motivar os parceiros comerciais interessados. Segundo, manter as ações coletivas entre todos os membros, da cadeia, ou seja, o conhecimento não deve ser propriedade de uma única empresa. Terceiro, em uma rede de conhecimento, a relação entre os parceiros deve ser interligada e compartilhada para que haja um processo de aprendizagem organizacional.

3.4 Transferência do conhecimento

A transferência do conhecimento está baseada na infraestrutura e nos processos da organização. No referente à infraestrutura, está relacionada aos aspectos tecnológicos, de estrutura e da cultura organizacional da empresa que favorecem o sistema de gestão do conhecimento.

A dimensão de processos parte para o aspecto operacional da gestão do conhecimento, relacionados as práticas aos processos sejam eles de criação, aquisição, proteção ou utilização do conhecimento.

Um dos fatores necessários para a criação e transferência do conhecimento está na transformação dos modelos mentais individuais dos membros de uma organização. Por modelos mentais entende-se o conjunto de dados influenciados pela cultura, regras de comportamento e suposições arraigadas que determinam o ponto de vista do sujeito, aquilo que ele considera relevante, que deve ser lembrado e que determina a sua forma de ação (Senge, 1990), (Alavi, Leidner, 1999).

O conhecimento deve previr de uma fonte renovável, uma vez que as informações e o aprendizado sofrem transformações a cada momento. Para Davenport e Prusak (1998), a transmissão e absorção do conhecimento não tem valor útil se o novo conhecimento não for colocado em uso, levando à mudança de comportamento ou ao desenvolvimento de novas ideias. É preciso saber como usar esse conhecimento, a fim de transformá-lo em habilidades, produtos e competências.

Outro fator de extrema relevância e a inovação, para trazer novos conhecimentos e ampliar horizontes, derivando ganhos expressivos para a organização através da melhoria contínua do processo produtivo (Garvin, 2000).

3.5 Conversão do conhecimento: Tácito e Explícito

As organizações devem levar em consideração as várias mudanças existentes ao longo dos anos, sejam elas econômicas, tecnológicas e sociais. Utilizar esses fatores para maximizar todo o potencial intelectual e o talento de seus colaboradores passou a ser um diferencial extremamente atraente para a organização (Coelho, 2014).

Trabalhar o conhecimento em toda a sua esfera explorando os caminhos do conhecimento e suas dimensões tornou-se uma ferramenta essencial e facilitadora a inovação e competitividade das organizações.

Nonaka e Takeuchi (1997) compreendem o conhecimento em duas dimensões: uma “dimensão ontológica”, baseada na ideia de que o conhecimento é criado apenas e tão somente pelos seres humanos, e uma “dimensão epistemológica”, na qual o conhecimento se apresenta de duas maneiras: o “conhecimento tácito”, que reside na mente humana e cuja expressão em algumas formas físicas, tais como documentos e até mesmo a linguagem falada, é difícil, e o “conhecimento explícito ou codificado”, aquele referente ao conhecimento transmissível através da linguagem sistemática e formal.

A figura 13 ilustra essa e as fases da evolução do conhecimento entre elas. Essas fases são descritas no quadro abaixo.

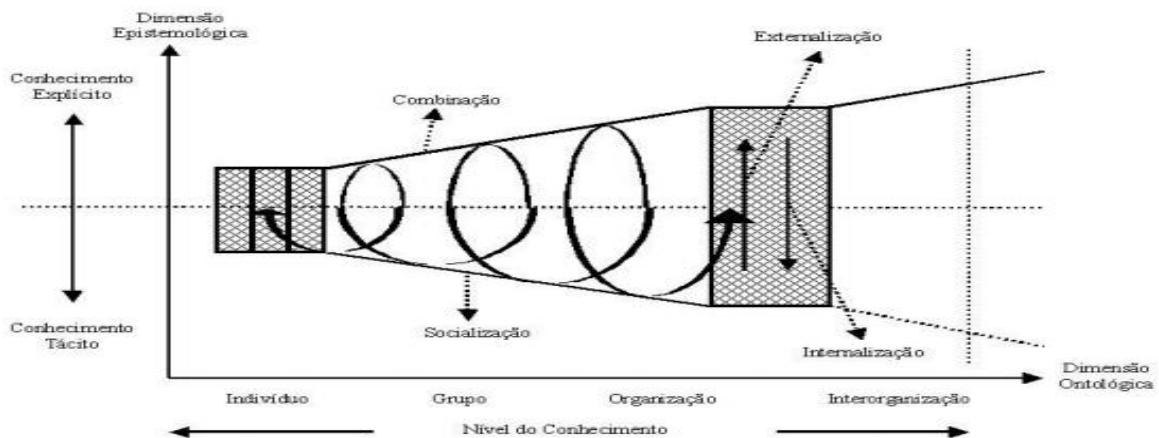


Figura 13 - Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional. Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997).

Tabela 4 - Fases da Teoria de Criação do Conhecimento Organizacional

Fases	Descrição
Socialização (de tácito para tácito)	É o processo através do qual experiências são compartilhadas e o conhecimento tácito ou modelos mentais e habilidades técnicas, são criados. Na prática da vida das empresas, ocorre através de atividades como treinamento no local de trabalho, seções informais e <i>brainstorms</i> , interações com os clientes etc.
Externalização (de tácito para explícito)	Modo de conversão mais importante, porque permite a criação de novos e explícitos conceitos. Envolve a articulação do conhecimento tácito em explícito através do uso frequente de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses e modelos.
Combinação (de explícito para explícito)	Processo que se baseia na troca de informações explícitas e no paradigma da tecnologia de informação. Envolve, pois, bastante o uso de mídias como documentos, reuniões formais, conversas telefônicas e, também, redes computadorizadas.
Internalização (de explícito para tácito)	Os membros da organização passam a vivenciar o resultado prático do novo “conhecimento”, que após mentalmente incorporado, permite a continuidade do processo de criação do conhecimento.

Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997).

Há confirmações empíricas de que a colaboração no conhecimento inter-organizacional traz benefícios significativos para as empresas (Li et al. 2012). O estudo ainda mostra que o conhecimento compartilhado entre empresas da mesma cadeia de suprimentos levar a cadeia como um todo a ter um desempenho superior.

Reed et al. (2014) descreve cinco princípios para a prática efetiva de troca de conhecimentos. Primeiro, projeção: deve haver clareza sobre os resultados pretendidos e quaisquer suposições sobre atividades que passam esses resultados. Segundo, representação, os projetos devem representar adequadamente a diversidade de autores. Terceiro, engajamento, é necessário um espaço para que os envolvidos possam ouvir uns aos outros, compartilhar conhecimentos e habilidades, explorar novas ideias, aprender, adaptar e aplicar o conhecimento adquirido. Quarto, geração de impacto, para que a troca de experiências seja percebida, ela precisa gerar algum documento. E quinto, reflexão e

sustentação, a troca de conhecimento deve ser constantemente avaliada, para não se desviar do que foi projetado.

3.6 Considerações Finais

Com as constantes mudanças e o mercado cada vez mais acirrado, as organizações estão buscando não somente novas tecnologias em equipamentos modernos, como também estão enfatizando o capital intelectual, visto que se trata de um potencial inesgotável podendo ser acumulado, transferido e agregado ao longo do tempo.

Este artigo apresentou conceitos e aplicações sobre a gestão do conhecimento. Foram apresentados aspectos teóricos a respeito desta importante questão. Pesquisas recentes mostram vários benefícios às empresas que compartilham informações aplicadas em uma cadeia de suprimentos.

A busca por profissionais qualificados e experientes está mais intensa do que nunca favorecendo assim o capital intelectual dos indivíduos, pois as oportunidades de trabalho que são disponibilizadas exigem cada vez mais um perfil altamente qualificado.

3.7 Referências

- Alavi, M.; Leidner, D. E. (1999); “Knowledge management systems: issues, challenges, and benefits”, *Communications of the AIS*, v. 1, n. 2es, p. 1.
- Cavalcante, L. E. (1998); Gestão estratégica de recursos humanos na era da tecnologia da informação e da globalização; Londrina, Universidade Estadual de Londrina.
- Choin, J. H.; Lee, H. (2012); “Facets of simplicity for the smartphone interface: a structural model”. *International Journal of Human-Computer Studies*. v.70, p. 129–142.
- Coelho, E. M. (2014); “Gestão do conhecimento como sistema de gestão para o setor público”, *Revista do serviço público*, v. 55, n. 1 e 2, p. 89–115.
- Costa Neto, P. L. O. (Coord.) (2010); Decisões em Qualidade: Qualidade e Competência nas Decisões; São Paulo, Blucher.
- Costa Neto, P. L. O.; Canuto, S. A. (2012) Administração com Qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna; São Paulo, Blucher.

- Davenport, T. H.; Prusak, L. (1998); Conhecimento empresarial: Como as organizações gerenciam o seu capital intelectual; Rio de Janeiro, Campus.
- De Farias, P. C. L.; Ribeiro, S. M. R. (2014); “Regulação e os novos modelos de gestão no Brasil”, *Revista do Serviço Público*, v. 53, n. 3, p. 79–94.
- Drucker, P. (1992); Administração para o futuro; São Paulo, Enio Matheus Guazzelli & Cia Ltda.
- Garvin, D. (2000); Construção da Organização que aprende. Gestão do Conhecimento; Rio de Janeiro, Campus.
- Li, Y.; Tarafdar, M.; Rao, S. S. (2012); “Collaborative knowledge management practices”; *International Journal of Operations & Production Management*, v. 32, n. 4, p. 398–422.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1997); Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação; Rio de Janeiro, Campus.
- Reed, M. S.; Stringer, L. C.; Fazey, I.; Evely, A. C.; Kruijsen, J. H. J. (2014); “Five principles for the practice of knowledge exchange in environmental management”, *Journal of Environmental Management*, v. 146, p. 337–345.
- Senge, P. M. A. (1990); A quinta disciplina; São Paulo, Nova Cultura.
- Terra, J. C. C. (2000); Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial, uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade; São Paulo, Negócio Editora.
- Vieira, C. A. S.; Alves, E. L. G. (1995); Qualificação profissional: uma proposta de política pública; Brasília, IPEA.

CAPÍTULO IV - O CONHECIMENTO E A QUALIDADE PARA A MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS

Artigo 2 – Este artigo faz parte de uma versão resumida que foi enviada e aprovada no International Conference Advances in Production Management Systems 2015 (APMS), a qual encontra-se no Apêndice 2.

Resumo

A finalidade deste trabalho é relacionar e evidenciar que a qualidade dos produtos e processos aliados à gestão do conhecimento e da qualidade, identificando que com colaboradores orientados e qualificados torna-se possível a redução dos índices de refigo dentro das organizações, sendo que para esta melhoria de desempenho todos os colaboradores devem estar comprometidos com os novos métodos de mudanças tornando-se parte do processo. Trazendo para a organização ganhos efetivos e redução das não conformidades e para os colaboradores satisfação profissional.

Palavras-Chave: Mudança Organizacional, Processo de Melhoria, Conhecimento, Qualidade.

4.1 Introdução

A necessidade das organizações em preparar as pessoas para os desafios do cotidiano está muito além de gerir números e conflitos, tornando-se imprescindível repensar, aprender e a conduzir as formas de compartilhamento entre os vários tipos e níveis de colaboradores dentro das organizações.

O conhecimento é criado por indivíduos, onde a organização deve apoiar os colaboradores com criatividade e interesse lhes proporcionando contextos para a criação do conhecimento tornando-o concreto. Para uma organização se manter competitiva no mercado, o conhecimento é um essencial recurso estratégico, conforme Choi, Poon e Davis (2008).

Torna-se de extrema relevância que a organização conheça seus pontos fortes e fracos permitindo assim uma tomada de decisão eficiente e eficaz para o seu destaque no mercado em que atua.

Teixeira Filho (2000), explica que a gestão do conhecimento é a coleção de processos que governam a criação, a disseminação e a utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da empresa, sendo uma nova confluência entre a tecnologia da informação e administração, um novo entre a estratégia, a cultura e os sistemas de informação da organização.

As mudanças que estão ocorrendo e as que ocorrerão não são encaradas como mera tendência, mas sim transformações permanentes e favoráveis a todos os segmentos, uma vez que as organizações têm papel de extrema importância também no crescimento profissional de seus colaboradores.

A criação e implantação de processos que geram e armazenam o conhecimento passam a representar um novo desafio enfrentado pelas empresas. Em contrapartida, todos os colaboradores que contribuem para este sistema também usufruem do conhecimento da organização.

4.2 Mudança organizacional

Configura-se como mudança organizacional as alterações de padrões dos recursos existentes, sejam eles estruturais, humanos, estratégicos ou tecnológicos, refletindo de forma sistêmica ou em partes da organização, segundo Wood, T. Jr. et al, (1995). Para Costa Neto e Canuto (2012), um processo de mudança, para ser bem sucedido, deve ser bem planejado, bem divulgado, bem justificado e bem executado. Precisa levar em conta o clima e a cultura da organização.

A alta direção da empresa deve encarar como uma estratégia de alto impacto que visa assegurar a sobrevivência da organização em um ambiente globalizado e de constantes mudanças, possibilitando que ela se torne competitiva, evitando a sua obsolescência.

Segundo Costa Neto e Canuto (2012), o processo de mudança deve ocorrer pelos pontos onde tenha maior probabilidade de sucesso, para assim produzir o efeito demonstração e ajudar sua implementação nos pontos mais problemáticos. A Figura 14 – Etapas da mudança organizacional demonstra o fluxo das etapas da mudança organizacional.

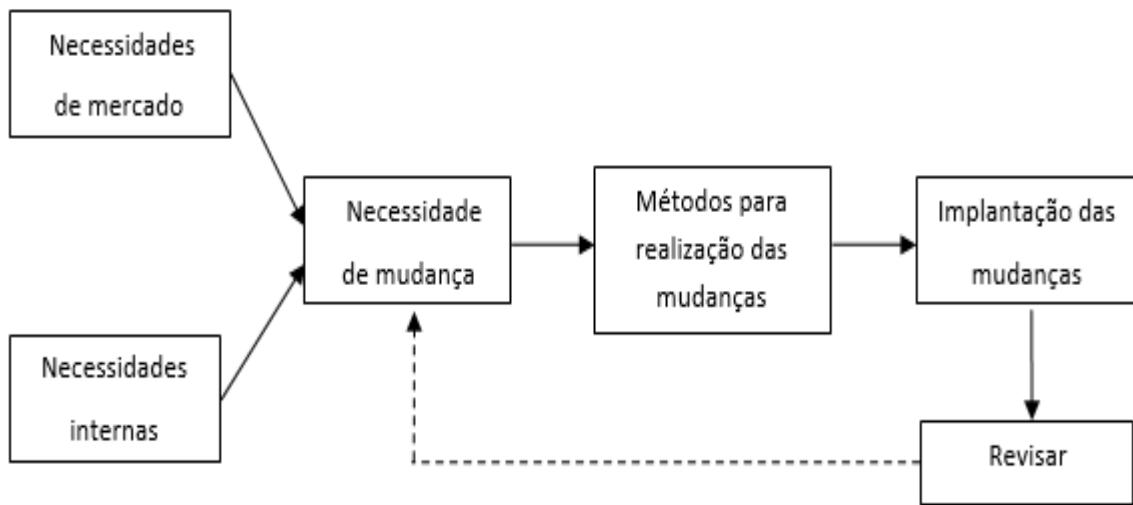


Figura 14 - Etapas da mudança organizacional. Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre as possíveis variáveis que impactam diretamente nas mudanças Sales e Silva (2007) destacam o processo de comunicação eficaz como fundamental para solidificar as mudanças, uma vez que o conhecimento das reais necessidades torna-se fator decisivo no engajamento das pessoas no processo seja ele administrativo ou industrial.

Todos na organização devem estar cientes e dispostos a realizar estas mudanças, desde o menor nível da organização até a alta direção. Para Duck (2002), adverte para que a mudança ocorra de fato, é necessário que os valores e atitudes organizacionais mudem em todos os níveis. Ações como contratação de consultorias, treinamentos internos e externos contribuem para a melhoria e agilidade dos resultados passando a promover a conscientização da equipe. Campos (2009) enfatiza que a atuação do líder é necessária para a implantação de qualquer mudança.

Toda mudança gera desconforto e resistência uma vez que a zona de conforto é afetada, está resistência é inerente a qualquer processo de mudança organizacional. A quebra de paradigmas passa a ser um dos pontos a serem determinantes no sucesso desta mudança. Segundo Campos (2009) a questão cultural é um fator que deve ser tratado com a devida importância pelas organizações na quebra de paradigmas, visando promover uma cultura de excelência, que deve ser almejada e desenvolvida.

4.3 Processo de melhoria

Costa Neto e Canuto (2012), afirma que processo de melhoria dentro das organizações torna-se de suma importância, pois afeta todos os setores e níveis. Melhorar sempre é a ordem, pois a perfeição, embora deva ser sempre buscada, é inatingível.

A melhoria pode ser classificada em contínua ou incremental, sendo que a primeira se realiza por meio das análises de processos como estão operando. As melhorias incrementais são obtidas por mudanças mais drásticas oferecendo profundas transformações em seu processo tendo um efeito pontual e de maior intensidade. A Figura 15 – Melhorias contínuas e incrementais demonstra o processo e as etapas descritas.

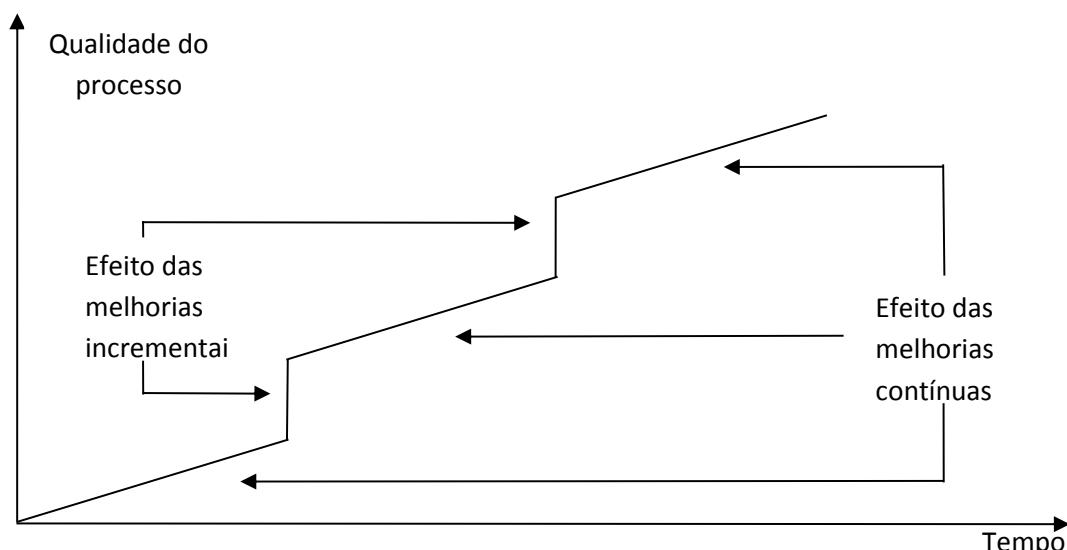


Figura 15 - Melhorias contínuas e incrementais. Fonte: Costa Neto, Canuto (2012).

As melhorias contínuas são mais suaves, porém utiliza-se de ferramentas mais simples para sua análise, já as melhorias incrementais são mais enfáticas e são utilizadas ferramentas estatísticas mais avançadas para obtenção mais enérgicas das ações.

4.4 Gestão do conhecimento e qualidade na indústria

Na indústria à concepção, a fabricação depende de uma área onde a gestão do conhecimento é de fundamental importância, denominada de engenharia de processos onde dentre suas principais funções está a de planejar e organizar a metodologia segundo a qual um produto e/ou serviço será produzido.

Conforme Cohen (1999), as empresas líderes em tecnologia e capital humano “determinam o ritmo, os princípios gerenciais a seguir e, provavelmente, abrangerão todo o restante da economia. Não é provável que esses princípios se instalem magicamente em todas as empresas. É mais provável que partam dos líderes do mercado para algumas empresas iniciantes e, então, em direção aos demais segmentos”.

O setor de engenharia passa a ser a parte de ligação entre a gestão do conhecimento aplicado a qualidade em um modo geral dentro das organizações, partindo desde sua organização, desenvolvimento o pós venda passando assim pelos diversos setores da empresa.

A combinação de conhecimento e qualidade se torna visível principalmente quando há um bom desempenho da organização através de resultados positivos. Estes resultados se devem a interação entre as pessoas e departamentos. Para Cohen (1999), as taxas de sucesso para estas alianças aumentaram consideravelmente a possibilidade de êxito da organização.

Estes pontos positivos podem ser mensurados através de indicadores da qualidade existentes na empresa tais como: controle de refugo interno e externo, satisfação de clientes, desempenho de fornecedores, melhorias de processos, novos clientes entre outros. Através destas análises torna-se possível planejar ações de melhorias e atuando nas já existentes e com isto elevando o nível de confiabilidade da organização junto aos seus clientes.

Para Corrêa e Corrêa (2013), os indicadores mais alinhados com a intensão estratégica da organização devem sempre ocupar o centro dos sistemas de avaliação e desempenho da operação.

Quando as pessoas e tecnologia se alinham a um propósito maior que a simples formalização de idéias, podem transformar as informações, e estas gerarem conhecimento e passam a se tornarem ações de sucesso, dentro de um espírito empresarial sendo participativo e gerador de resultados satisfatórios tornando-se um aprendizado de forma concreta.

As inovações são constantes e irreversíveis. As empresas que desejarem ser competitivas precisam promover mudanças imediatas e radicais em suas estruturas e em seus métodos de trabalho (CHIAVENATO, 2004).

4.5 Gestão integrada: qualidade e conhecimento

Com a utilização das ferramentas da qualidade e a interação do conhecimento torna-se o processo de resolução de problemas mais eficiente obtendo resultados expressivos durante os processos, visando o aperfeiçoamento contínuo e auxiliando nas tomadas de decisão.

Dentro deste contexto, para Lobo (2014), as ferramentas da qualidade são um primeiro passo para a melhoria da lucratividade do processo e da produtividade por meio da otimização das operações. A Figura 16 – Melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade demonstra a interação entre as etapas do processo de melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade.



Figura 16 - Melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade. Fonte: Adaptado de ISO 9001:2008.

A metodologia da gestão integrada foi proposta por Rodrigues (2010), com o objetivo de obter melhores resultados organizacionais e está representado pelas ações estratégicas, estruturais, comportamentais e operacionais. O objetivo principal está no foco da eliminação dos defeitos existentes nos processos, para maximizar e proporcionar serviço e produtos o mais próximo de sua perfeição.

Para a melhoria contínua da qualidade estão listadas as ferramentas básicas da qualidade conforme Costa Neto e Canuto (2012).

Folha de Verificação, importante para garantir que nada do que deve ser realizado ou verificado seja esquecido.

Histograma, ferramenta estatística básica de descrição gráfica de amostra de variáveis, útil para compreender seu comportamento.

Gráfico de Pareto, em que se representa os itens sob análise em ordem decrescente de importância (valor, frequência, etc), visando priorizar a análise dos mais importantes.

Diagrama de Ishikawa, ou de causa-efeito, ou espinha de peixe, usado para identificar causas de problemas conforme sua natureza.

Gráfico de Controle de Processo, principal ferramenta de controle estatístico de processos.

Diagrama de Dispersão, adequado à análise de comportamento conjunto de duas variáveis quantitativas consideradas simultaneamente e avaliar sua correlação.

Fluxograma, fornece a representação gráfica do inter-relacionamento de todas as suas atividades, permitindo sua melhor visualização e compreensão.

Segundo Carpinetti (2010), estas ferramentas são complementares no auxílio a gestão da qualidade.

Brainstorming, é um processo de grupo em que os indivíduos emitem ideias de forma livre, em grande quantidade, sem críticas e no menor espaço de tempo possível.

5W1H ou 5W2H, trata-se de uma ferramenta que auxilia na estruturação de planos de ação a partir de questões-chave (O que? Quem? Quando? Onde? Por quê? E como?). Já a 5W2H acrescenta a questão “quanto?” enfatizando o custo da ação.

5S, é um conjunto de conceitos e práticas que tem por objetivos principais a organização e racionalização do ambiente de trabalho. O programa faz referência a 5 palavras japonesas iniciadas com a letra S: seire, seiton, seiso, seiketsu e shitsuke.

Matriz GUT, é uma ferramenta usada para definir prioridades dadas as diversas alternativas de ação. Esta ferramenta responde racionalmente às questões de o que deve ser

feito primeiro e por onde se deve começar. Para responder a tais questões a ferramenta GUT leva em consideração a Gravidade, Urgência e Tendência do fenômeno, onde:

Gravidade: Possível dano ou prejuízo que pode decorrer de uma situação.

Urgência: Pressão do tempo que existe para resolver uma dada situação .

Tendência: Padrão ou tendência da evolução da situação.

Passos para construção da ferramenta:

- Listar os problemas ou pontos para análise;
- Pontuar cada tópico (pontos de 1 a 10 de acordo com a intensidade do item);
- Multiplicar os valores de cada problema ($G \times U \times T$);
- O maior valor deve ser o ponto a ser priorizado.

São vários os níveis de interação que podem surgir dentro de uma organização para o desenvolvimento do conhecimento que podem ser relevantes na melhoria contínua. Para Nonaka e Takeuchi (1997), o modelo de conversão do conhecimento deve ser base na interação entre o conhecimento tácito e explícito.

Conhecimento Tácito é o que possui uma qualidade pessoal, subjetiva, resultado de processamentos de informações, intuições e partes como habilidades técnicas também se integra o conhecimento adquirido ou o termo Know-how.

Conhecimento Explícito refere-se a transmissão em linguagem formal, sistémica, de forma objetiva.

Através destes conhecimentos torna-se possível dentro de uma organização atuar na redução dos desperdícios e melhorias de processo. Nonaka e Takeuchi (1997) propõe um modelo de conversão do conhecimento onde a integração do conhecimento explícito e do conhecimento tácito se complementam, conforme Figura 17 - Espiral do Conhecimento, baseado em Nonaka e Takeuchi (1997)..

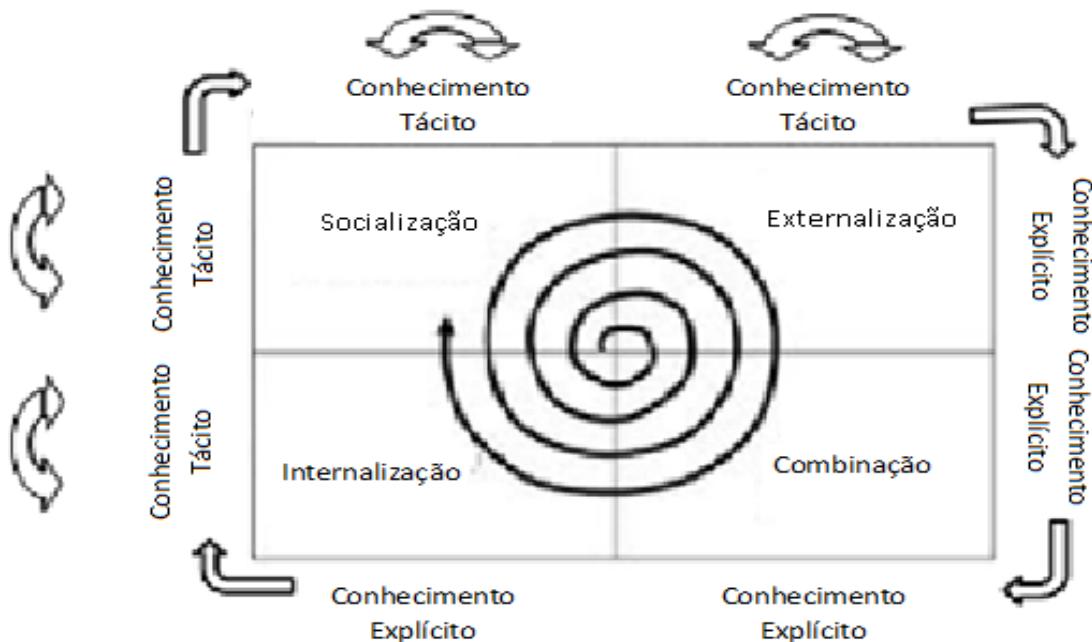


Figura 17 - Espiral do Conhecimento, baseado em Nonaka e Takeuchi (1997).

O espiral do conhecimento visa:

- a) socialização: é o processo pela qual experiências são compartilhadas e o conhecimento tácito é socializado entre os indivíduos.
- b) externalização: constitui o modelo de conversão mais importante, porque permite a criação de novos e explícitos conceitos através dos conhecimentos tácitos que normalmente são de difícil verbalização.
- c) combinação; este processo se baseia na troca de informações explícitas e no uso de paradigmas da tecnologia da informação.
- d) internalização: através do “aprender fazendo”. Quando a maioria compartilha do novo modelo mental, o conhecimento tácito passa a fazer parte da cultura organizacional e a cada internalização bem sucedida, o ciclo se reinicia, levando ao aperfeiçoamento ou à inovação.

A Tabela 5 ilustra as principais ferramentas da qualidade e do conhecimento, bem como suas finalidades e objetivos.

Tabela 5 - Gestão do Conhecimento e Ferramentas da Qualidade

Gestão do conhecimento	Ferramentas da qualidade	Finalidades
Tácito	Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa	Identificar a semelhança entre o resultado e todas as causas de um problema.
Explícito	Gráfico de Pareto	Favorecer a identificação, a medição e a prioridade dos problemas mais constantes de um processo.
Explícito	Fluxograma	Proporcionar uma descrição de fácil visualização das sequências das etapas do processo.
Explícito	Carta de Controle	Acompanhar a variabilidade por meio da medição e o tempo de processo por meio de gráficos.
Tácito	Folha de Verificação	Numerar as constantes ocorrências de um processo produtivo, em um determinado período de tempo.
Explícito	Histograma	Colaborar por meio da união dos dados, a medição e tornar visível a flexibilidade de um determinado processo e é representado por um gráfico.
Explícito	Diagrama de Dispersão	Fornecer dados estatísticos das variáveis dependentes e independentes de um processo.
Explícito	Matriz GUT	Representar os problemas ou riscos potenciais por meio das prioridades, visando diminuir os efeitos.
Tácito	Brainstorming	Detalhar as percepções em relação a um determinado assunto, buscando assim diferentes opiniões a partir da criatividade coletiva.
Tácito	5W2H	Representar e unificar os processos, na organização de planos de ação e na afirmação de métodos adjuntos aos indicadores, sendo assim de cunho gerencial.
Tácito	5S	Colaborar na modificação comportamental dos colaboradores, a fim de ter um senso de organização conservando o ambiente agradável e abolindo os desperdícios.

Fonte: (Adaptado pelos autores)

As ferramentas e técnicas existentes na gestão do conhecimento e da qualidade auxiliam na definição, análise e mensuração para solução dos problemas.

4.6 Metodologia da pesquisa (Pesquisa-ação)

Para Thiollant (2007), “a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

4.7 Apresentação da empresa e problema de pesquisa

Este trabalho foi realizado em uma empresa de fundição de alumínio na região da grande São Paulo, atualmente a empresa conta com cento e nove colaboradores distribuídos em três turnos de trabalho. Foi estabelecido pela alta direção que deveria ser elaborado um plano de ação de médio prazo para que a organização se torna-se competitiva e destacando-se em comparação aos seus concorrentes. Para isto foram utilizadas as metodologias de gestão da qualidade e gestão do conhecimento na resolução dos problemas.

O principal problema elencado pelos gestores estava no índice elevado de não conformidades causadas por não haver método adequado nas tratativas dos problemas apontados internamente e pelo cliente.

Para os autores aliar a gestão da qualidade e a gestão do conhecimento entende-se que é o caminho para solucionar os problemas existentes, estes possam pelo bem maior que a organização pode possuir – “seus colaboradores”. Para isso a interação entre pessoas e organização passa a ser de fundamental importância.

4.8 Dados do problema

- Levantamento do número de não conformidades internas e externas dos últimos doze meses;
- Qualificar os colaboradores e orientar sobre a resolução dos problemas;
- Acompanhar os doze meses seguintes após a efetivação das mudanças;
- Realizar comparativos entre os períodos.

4.9 Resultados

O Gráfico 1 demonstra o comparativo entre os doze meses de 2013 em um total de vinte não conformidades e nos doze meses de 2014 um total de dez não conformidades internas onde é possível verificar uma melhora de cinquenta por cento após as implementações sugeridas das ferramentas de gestão qualidade e da gestão do conhecimento.

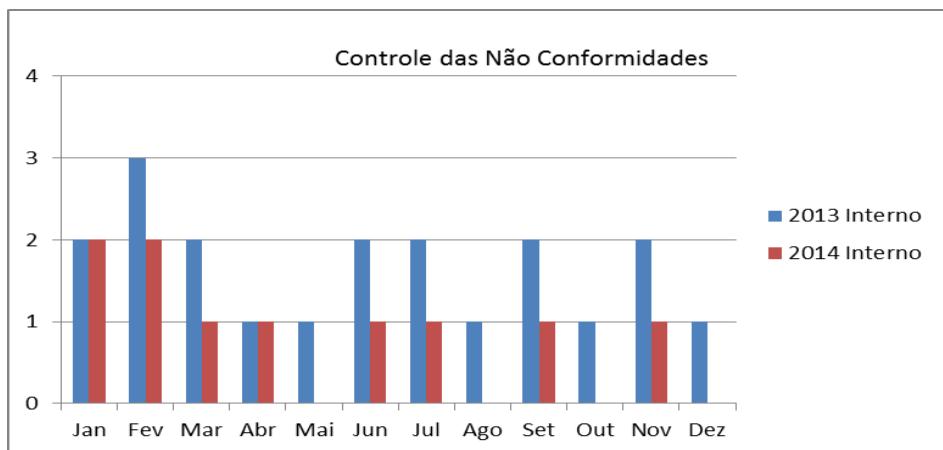


Gráfico 1 - Controle das não conformidades internas. Elaborado pelos autores.

O Gráfico 2 demonstra o comparativo entre os doze meses de 2013 em um total de dezoito não conformidades e nos doze meses de 2014 um total de sete não conformidades externas onde é possível verificar uma melhora de sessenta e um por cento após as implementações sugeridas das ferramentas de gestão qualidade e da gestão do conhecimento.

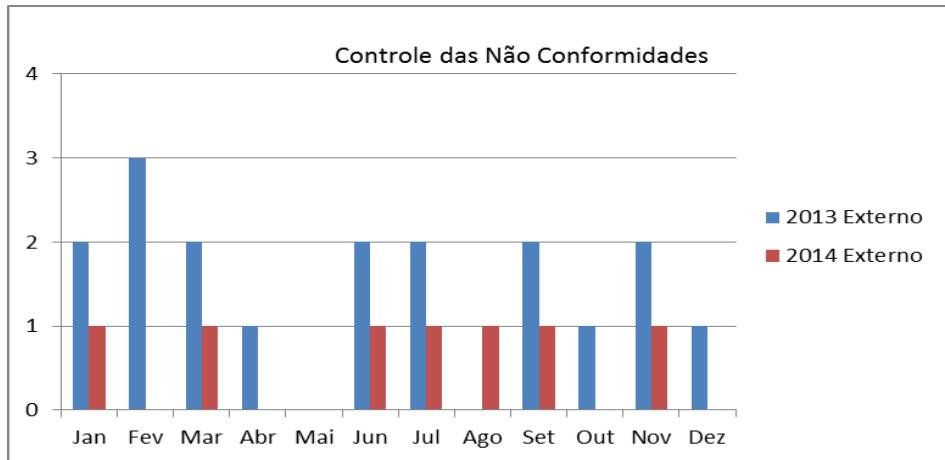


Gráfico 2 - Controle das não conformidades externas. Elaborado pelos autores.

4.10 Conclusão

No decorrer dos últimos anos as organizações procuram desenvolver métodos para se tornarem cada vez mais competitivos se destacando no mercado em que atuam, porém quais os ganhos que a implementação das ferramentas de gestão do conhecimento e da qualidade podem gerar?

A pesquisa realizada na empresa em questão apresentou resultados quantitativos e uma substancial melhora da qualidade, demonstrado através da redução do número de não conformidades internas e externas.

Os resultados positivos somente foram possíveis após a interação e o comprometimento de todos na organização e integração dos sistemas de gestão.

Com o presente trabalho busca-se oferecer uma pequena contribuição para as organizações e que seja possível a percepção entre o relacionamento das ferramentas expostas para o gerenciamento de problemas e de melhorias para a organização.

4.11 Referências

- BEM, R. M.; PRADO, M. L.; DELFINO, N. (2013). **Desafios à implantação da gestão do conhecimento: a questão cultural nas organizações públicas federais brasileiras.** Rev. digit. bibliotecon. cienc. inf., Campinas, SP, v. 11, n. 2, p.125-135. ISSN 1678-765X. Disponível em: <http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci>
- CAMPOS, V. F. (2009). O Verdadeiro Poder. **Revista HSM Management.** Belo Horizonte, p. 150-159, novembro/dezembro.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade:** Conceitos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2010
- COHEN, D. K. (1999). **Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional education.** In G. Sykes and L. Darling-Hammond (Eds.), Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice (pp. 3-32). San Francisco: Jossey Bass.
- CORRÊA, H.L; CORRÊA, C.A. (2013) **Administração de Produção e de Operações: Manufatura e Serviço, uma abordagem estratégica.** 2º ed. São Paulo: Atlas.
- COSTA NETO, P.L.O. e CANUTO, S.A. (2012), **Administração com Qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna.** São Paulo: Blucher.
- CHIAVENATO, I. (2004). **Empreendedorismo: dando asas ao espírito.** São Paulo: Saraiva.

- CHOI, B., POON, S. and DAVIS, J. (2008). *Effects of Knowledge management strategy on organizational performance: Acomplementarity theory-basead approach.* Omega: The international Journal of Management Science. Vol. 36, 235-251.
- DUCK, J. D. (2002). **O Monstro da Mudança nas Empresas.** 2º ed. Rio de Janeiro: Campus.
- LOBO, R. N. (2014). **Gestão da Qualidade.** 1º ed. São Paulo: Érica.
- NONAKA,I. TAKEUCHI,H. (1997). **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** Rio de Janeiro: Campus.
- RODRIGUES, M. V. (2010). **Ações para qualidade: gestão estratégica para a melhoria dos processos na busca pela qualidade e competitividade.** 3º ed. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- SALES, J. D. A.; SILVA, P. K. **Os fatores de resistência a mudança organizacional e suas possíveis resultantes positivas: um estudo de caso na Indústria Calçados Bibi do município de Cruz das Almas – BA.** In: X SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO – SEMEAD. Globalização e Internacionalização de Empresas. FEA-USP, 9. ago. 2007, São Paulo. Anais. São Paulo (SP), 2007.
- TEIXEIRA FILHO, J. (2000). **Gerenciando conhecimento.** Rio de Janeiro: Saraiva.
- THIOLLENT, M. (2007). **Metodologia da Pesquisação.** 15º ed. São Paulo: Cortez.
- WOOD, T. Jr. Coordenador. (1995). **Mudança organizacional: aprofundando temas atuais em administração de empresas.** São Paulo: Atlas, 1995.

CAPÍTULO V - APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DE PROCESSO COM A REDUÇÃO DE REFUGO EM UMA FUNDição DE ALUMÍNIO

Artigo 3 - Aprovado e publicado no International Conference Advances in Production Management Systems 2014 (APMS). A versão em inglês conforme apresentada no evento encontra-se no Apêndice 1.

Resumo

Neste trabalho se apresenta uma utilização das ferramentas da qualidade para a melhoria de um processo de fundição de alumínio sob pressão através da redução do número de refugo. Este tipo de análise vem gerando adeptos em um país em desenvolvimento como o Brasil, sendo o presente exemplo evidenciado nesta promissora realidade. A ferramenta principal utilizada foi o diagrama causa e efeito, cujo uso possibilitou a descoberta das causas principais do problema, cuja eliminação propiciou em uma redução do refugo de extrema relevância para a organização comprovada estatisticamente.

Palavras-Chave: Ferramentas da Qualidade, Diagrama Causa e Efeito, Redução de Refugo, Qualidade, Melhoria de processo.

5.1 Introdução

Com a abertura do mercado e a globalização as empresas tiveram a necessidade de se atualizarem e se tornarem mais competitivas, sendo forçados a eliminarem os desperdícios atuando em todo o processo produtivo, e desta forma, estes processos passaram a ser mais enxutos, precisos e eficazes. Esta realidade foi vivida pelo Brasil como país em desenvolvimento e passou a se impor mais fortemente com o fenômeno da globalização e, no caso específico desta nação, com a política de abertura de mercado adotada a partir de 1990, pelo governo do Presidente Fernando Collor de Mello. Com a

alta crescente das exigências em qualidade, uma questão que envolve toda a organização e um projeto de trabalho definido como a função de especificar as atividades de um indivíduo ou grupo em um ambiente organizacional [1].

O refugo, representado por peças rejeitadas pelo controle de qualidade impossibilidade de se retrabalhar é considerado um dos maiores problemas, pois ele demonstra toda a ineficiência do processo. Também não se pode desconsiderá-lo ou manipular os números para que possam ser satisfatórios, se ele existe deve ser tratado e minimizado ao máximo.

Neste artigo se apresenta um caso de melhoria de processo em uma fundição de alumínio utilizando técnicas adequadas, em especial o diagrama de causa e efeito, cuja metodologia é atribuída a Kaoru Ishikawa.

5.2 Revisão de Literatura

O avanço da minimização de falhas para a otimização pode gerar grandes recompensas. O que, para muitas empresas, começa como tentativas de minimizar um problema, aos poucos evoluem e se converte em esforço coordenado para o desenvolvimento de soluções criativas e valiosas [2]. É notório que em qualquer processo produtivo existem refugos, mas estes devem ser medidos dentro de um limite padronizado para a produção de um determinado material. No caso de uma falha do produto, surge um novo conjunto de necessidades dos clientes: como obter a restauração do serviço e como ser compensado pelos prejuízos inconvenientes associados [3].

Deming enfatizou a relevância do custo do produto no qual muitas vezes não está considerada esta perda, o que afeta diretamente a empresa, onerando o produto e repassando este valor ao cliente [4]. Todos da organização devem estar cientes dos problemas e de qual o impacto para a organização. O planejamento global da qualidade e do desempenho operacional, assim como sua execução, enfocam plenamente as necessidades e o desenvolvimento de toda a força de trabalho [5]. Fatores como mão-de-obra, matéria-prima, atendimento ao cliente, energia, etc devem ser considerados e avaliados, levando-se em consideração o prazo de entrega do produto final ao cliente, sendo a melhoria contínua parte integrante do sistema de gestão da qualidade [6].

No que tange a mão-de-obra, as questões comportamentais precisam estar intimamente ligadas aos processos produtivos, para o um desenvolvimento de projeto de

trabalho que é associado ao conceito de *empowerment* envolvendo a organização do trabalho baseado em equipe. Isto ocorre quando os funcionários, normalmente com habilidades justapostas, desempenham coletivamente uma tarefa especificada e possuem alto grau de descrição sobre como de fato desempenhar a tarefa [7].

Na figura 18 é possível entender o fluxo de prioridades competitivas: ligação entre estratégia corporativa e estratégia de operações.

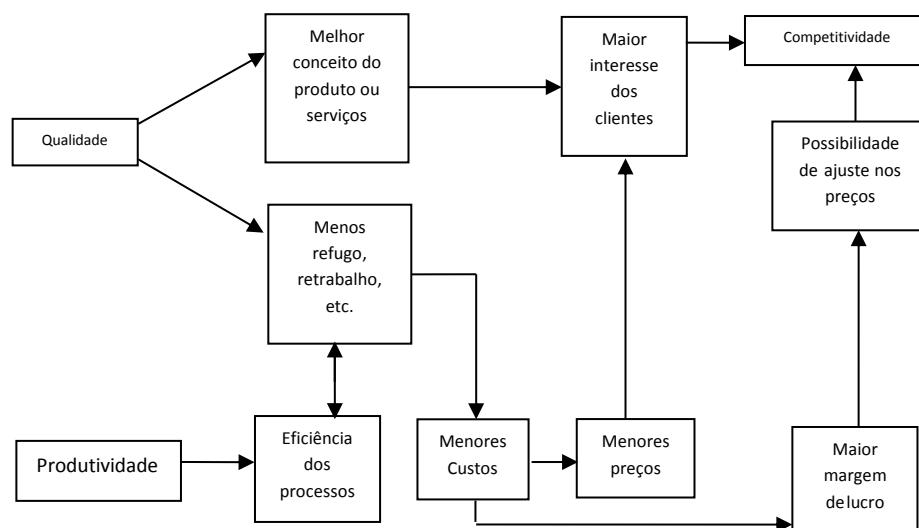


Figura 18 - Qualidade, produtividade e competitividade, adaptado de [8].

Reducir os custos de produção, do material e da má qualidade aumentam a margem de contribuição, levando-se em conta lucros maiores. O desenvolvimento de uma estratégia de operações orientada para o cliente começa com uma estratégia corporativa, que coordena os objetivos gerais da empresa com seus processos essenciais.

5.3 Metodologia

Neste artigo foi utilizada a metodologia de pesquisação, que trata de um tipo de pesquisa social com base empírica, que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo [10], podendo ser realizada dentro de uma organização (empresa ou escola, por exemplo), na qual existe hierarquia ou grupos cujos relacionamentos são problemáticos, visando contribuir para o melhor equacionamento possível do problema com levantamento de soluções e propostas de ações correspondentes

às soluções, pois representam a estratégia perfeita quando se colocam as questões do tipo como e porque, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real [11].

Este trabalho se refere à descrição e o aprofundamento do conhecimento em uma indústria de fundição de alumínio sob pressão, referenciando-a um determinado item identificado como carcaça.

Após a identificação da não conformidade mais relevante para o processo foi realizado o mapeamento das possíveis causas da não conformidade através das ferramentas de Brainstorming e o Diagrama de Causa e Efeito.

5.4 Resultados e Discussões

Uma análise feita na empresa com verificação dos refugos dos meses de fevereiro a agosto de 2013 mostrou um alto índice de refugo do produto carcaça, afetando diretamente o cliente e consequentemente a organização.

Os valores referenciados estão relacionados à produção, refugo e percentual de refugo e estão apresentados no

Gráfico 3 - Material produzido versus Material refugado. Elaborado pelos autores.

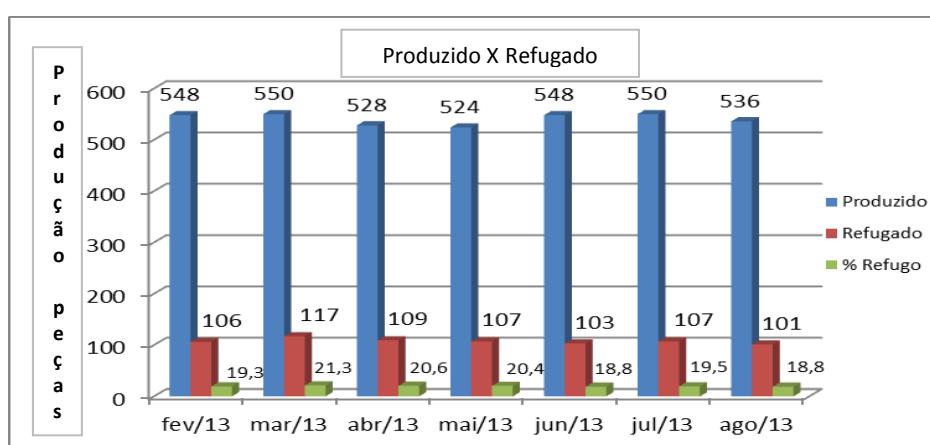


Gráfico 3 - Material produzido versus Material refugado. Elaborado pelos autores.

Para efeito de subsidio análise e conhecer perfeitamente o processo, foi levantado o seu fluxograma e apresentado na Figura 19 – Fluxo de processo do pedido a entrega ao cliente.

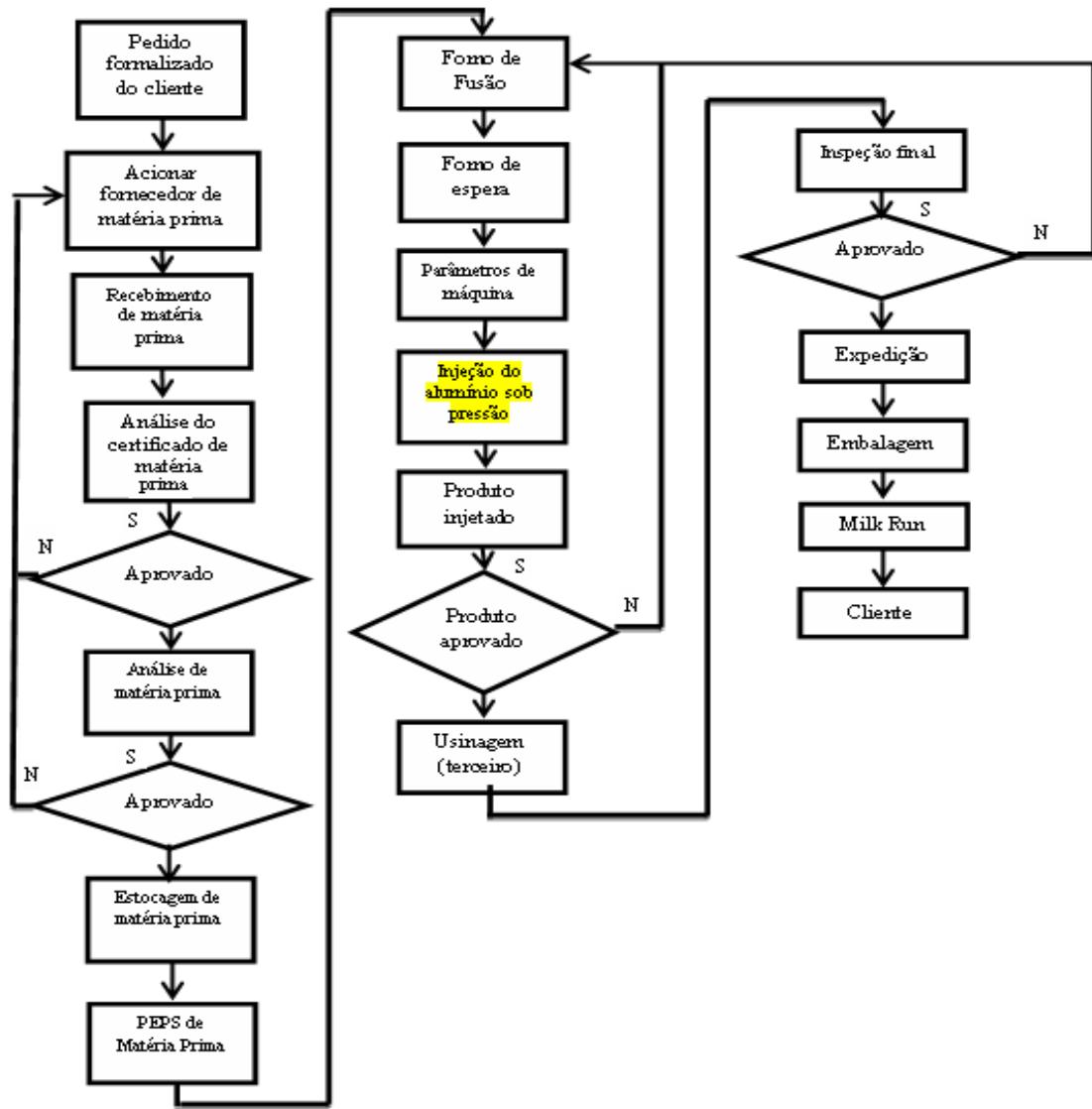


Figura 19 - Fluxo de processo do pedido a entrega ao cliente. Elaborado pelos autores.

Após análise do fluxo (Figura 15), levou-se a conclusão de que a operação crítica do processo responsável pela geração do refugo estava na injeção de alumínio sob pressão.

De fato, foram identificados os cinco problemas de maiores relevância, em seus respectivos setores bem como o percentual de refugo, apresentados na Tabela 6. Uma análise de Pareto, mesmo que visual, identificou a porosidade como sendo o problema evidenciado no setor de injeção.

Problema	Setor	Percentual
Porosidade	Injeção	71%
Junta fria	Injeção	12%
Trinca	Injeção	11%
Quebra	Transporte	4%
Dimensional	Usinagem	2%

Tabela 6 - Estratificação dos problemas

O índice estabelecido e aceitável pela empresa para o setor de injeção é de 5% de refugo, mesmo valor que consta em planilha de custo do produto, vê-se no Gráfico 3 que, no período considerado, a média deste percentual foi de 19,81%.

Elaborou-se um controle de refugo para verificação e apontamento das regiões com maiores índices de porosidade na peça. Esta planilha de verificação detalha a peça por quadrante e por região, facilitando a visualização do ponto mais crítico, tornando assim a ação na redução do refugo eficaz. Nesta folha é possível identificar área da peça, cavidade, quantidade produzida e total, bem como o percentual de refugo.

CONTROLE DE REFUGO (CARCAÇA).					
DATA:	22/12/2013				
ÁREA	CAV. 01	CAV. 02	CAV. 03	CAV. 04	TOTAL
A	27	16	24	22	89
B	25	23	19	23	90
C	18	24	22	21	85
D	31	32	33	32	128
E	32	33	35	31	131
F	33	31	35	32	131
G	34	29	27	31	121
H	34	30	34	33	131
Defeitos	234	218	229	225	906
TOTAL PRODUZIDO	550		Peças		

Figura 20 - Planilha de controle de refugo. Elaborado pelos autores.

A planilha de controle de refugo identifica qual o número de cavidade bem como o quadrante da peça facilitando o apontamento e posterior análise dos pontos de maior criticidade do produto. O problema porosidade, por se tratar de ser o maior percentual de rejeição, foi o foco da ação.

Depois de efetivada toda a coleta de dados, foi formada uma equipe multidisciplinar envolvendo todos os responsáveis dos setores envolvidos, para atuação nos problemas existentes com o foco principal na porosidade que representa 71% dos problemas encontrados nas peças analisadas.

Desenvolver pessoas não é apenas dar-lhes informações para que eles aprendam novos conhecimentos, habilidades e destrezas e se tornem mais eficientes naquilo que fazem. Mas é, sobretudo, dar-lhes a formação básica para que elas possam aprender novas atitudes, soluções, ideias, conceitos e que modifiquem seus hábitos e comportamentos e se tornem mais eficazes naquilo que fazem [12].

A equipe utilizou o diagrama de Ishikawa, mostrado na Figura 21 - Análise do problema utilizando o Diagrama Causa e Efeito (Ishikawa), para auxiliar e identificar as possíveis causas e seus possíveis efeitos quanto à questão porosidade para que fosse tomada ação direta no problema.

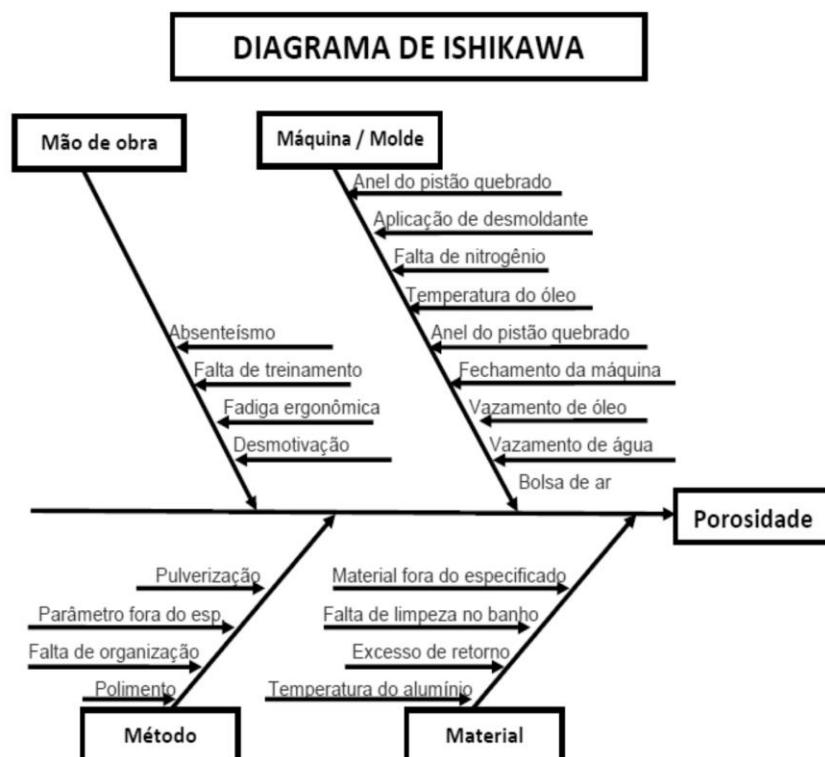


Figura 21 - Análise do problema utilizando o Diagrama Causa e Efeito (Ishikawa)

A Tabela 7 de equivalência foi usada para identificar a criticidade do problema, adaptado do FMEA 4º edição [13].

Equivalência	
10 e 9	Falha extremamente grave, temperatura inadequada.
8 e 7	Falha muito grave pode comprometer a qualidade da matéria prima.
6 e 5	Falha grave, verificar folha de processo.
4 e 3	Falha de gravidade média, manuseio inadequado
2 e 1	Falha de gravidade menor não devendo o afetar o produto do cliente.

Tabela 7 - Equivalência para grau de relação com problema. Elaborado pelos autores.

Na análise seguinte, esses indicadores de gravidade dos problemas foram associados às causas identificadas no diagrama de Ishikawa, conforme mostrado na Tabela 8.

CAUSA	EFEITO	GRAU DE RELAÇÃO COM O PROBLEMA
Parâmetro fora de esp.	Regulagem incorreta	8
Pulverização	Afeta no preenchimento das cavidades	3
Falta de nitrogênio	Baixa compactação do material	5
Fechamento de máquina	Vazamento de material na injeção	8
Vazamento de óleo	Baixa pressão de injeção	6
Vazamento de água	Falta de compactação e emenda fria	5
Concentração desmoldante	Falta de compactação	6
Falta de bolsa de ar	Acúmulo de gases na cavidade	6
Falta de treinamento	Lubrificação incorreta, alteração de parâmetros	4
Fadiga ergonométrica	Cansaço, excesso de movimentação	4
Desmotivação	Baixo salário, mau relacionamento	3

	interpessoal	
Absenteísmo	Mudança constante de operador	3
Polimento insuficiente	Mascara a detecção	3
Temperatura do Alumínio	Acima da especificação: gera porosidade Abaixo da especificação: gera emenda fria	10 6
Excesso de retorno	Excesso de borra, gerando gases na M.P.	9
Falta de limpeza do banho	Gases acumulados no fundo do cadiño	8

Tabela 8 - Grau de relação com o problema. Elaborado pelos autores.

A Tabela 9 resume criticamente quais as principais etapas do processo de injeção do alumínio que devem ser verificadas e realizadas ações diretas de melhoria devido a sua pontuação.

Causa	Efeito	Relação
Temperatura do Alumínio	Acima da especificação: gera porosidade	10
Excesso de retorno	Excesso de borra, gerando gases na matéria-prima	9
Falta de limpeza do banho	Gases acumulados no fundo do cadiño	8
Parâmetro fora do especificado	Regulagem incorreta	8
Fechamento de máquina	Vazamento de material na injeção, e falta de compactação	8

Tabela 9 - Classificação dos mais críticos em grau de relação com o problema. Elaborado pelos autores.

No decorrer dos meses de Setembro de 2013 e Janeiro de 2014 foram realizadas as ações de melhorias, que não cabe detalhar no presente artigo, e os acompanhamentos para análise e verificação. Após as melhorias realizadas no processo foram obtidos os seguintes resultados.

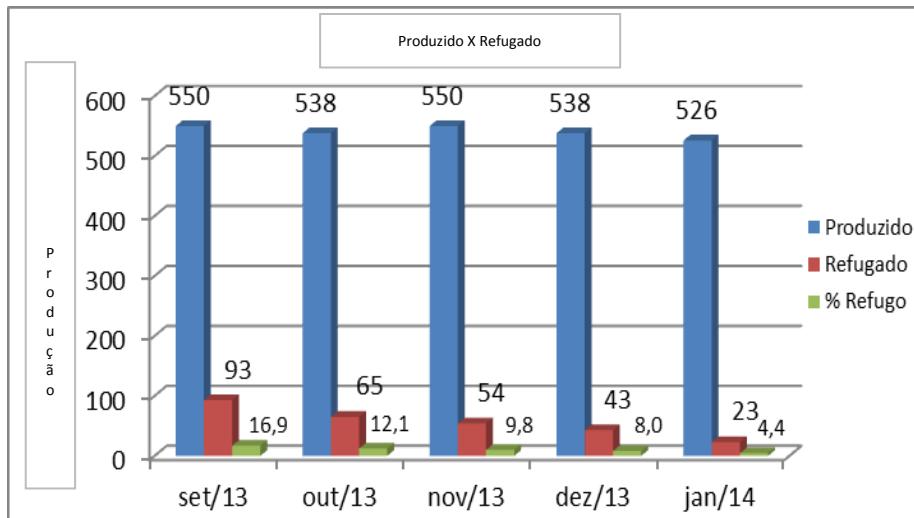


Gráfico 4 - Resultado após análise e tomada de ação. Elaborado pelos autores.

Um teste de Aspin-Welch conforme descrito em [13], aplicado sem nenhuma preocupação com o rigor estatístico absoluto, comprovou com base nos valores $x_1 = 19,81$, $x_2 = 10,24$, $s^2_1 = 0,931$, $s^2_2 = 21,783$, $n_1 = 7$, $n_2 = 5$, a redução significativa dos percentuais de refugo ao nível de 1% de significância, com folga ($t_4 = 4,516 > t_{4,1\%} = 3,747$). Isto sem levar em consideração que os percentuais de refugos após as ações de melhoria estão claramente decrescendo, certamente devido ao acompanhamento e à identificação dessas melhorias, chegando ao nível aceitável em Janeiro de 2014.

5.5 Conclusão

As melhorias propostas visaram auxiliar nas tomadas de decisão, para que isso fosse possível houve algumas mudanças no processo em estudo em relação à mão de obra, processo e conceitos.

O aumento da margem de contribuição pode ser alcançada com a otimização de processos produtivos e com uma estratégia de redução de custos balanceada que propiciará à organização uma melhor gestão tornando-a mais competitiva no mercado em que atua.

Envolver as pessoas torna-se de fundamental importância para o sucesso efetivo de todo o processo.

Houve uma redução efetiva no refugo, favorecendo em uma possível redução de preço deste item se necessário ou mesmo um ganho efetivo maior por parte da empresa.

Deve-se, entretanto, prosseguir com a análise para que novas melhorias sejam efetivamente comprovadas.

5.6 Referências

1. RICHARD D. Irwin. Production and operations management – A life cycle approach. Homewood - Illinois – Third Edition, 1981 ISBN 0-256-02525-8
2. SAVITZ, Andrew W. A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
3. JURAN, J. M. A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços – São Paulo: Cengage Learning, 2011.
4. DEMING, W. Edwards. Qualidade: a revolução na administração, 1º, Ed. Rio de Janeiro: Marques - Saraiva, 1990.
5. PALADINI, Edson Pacheco. Avaliação estratégica da qualidade – São Paulo: Atlas, 2002.
6. JOSEPH, Berk Susan, Administração da qualidade total: o aperfeiçoamento contínuo; teoria e prática, 1º. São Paulo: Ibrasa, 1997.
7. SLACK, Nigel. Administração da produção. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
8. COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Administração com Qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna. 1º reimpressão. São Paulo: Blucher, 2012.
9. TURRIONI, João Batista; MELLO, Carlos H. Pereira. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção. In MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.
10. THIOLLENT, Michel. Metodologia da Pesquisação. 18º ed. São Paulo: Cortez, 2011.
11. CHIAVENATO, Idalberto. Teoria da Administração Geral. 8ª ed. Editora Campus.
12. Manual do FMEA da AIAG, 4ª Edição, 2010.
13. COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Estatística. 2º ed. São Paulo: Blucher, 2002.
13. COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Estatística. 2º ed. São Paulo: Blucher, 2002.

CAPÍTULO VI - A INFLUÊNCIA DO CUSTO DA NÃO QUALIDADE EM UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE

Artigo 4 - Aprovado e publicado na revista Espacios em 02/15, classificação B 3 Engenharia III (ISSN 0798-1015).

Resumo

Estudos contemporâneos têm mostrado que o custo da qualidade tem uma importância mais estratégica e econômica do que concebido anteriormente. O objetivo deste artigo é identificar os aspectos de não qualidade de produtos que mais contribuem para aumentar os custos de produção de uma indústria metalúrgica paulistana. Realizou-se um estudo de caso e identifica-se ações para a redução ou eliminação das ocorrências dos problemas encontrados nos processos produtivos e administrativos industriais da organização, visando principalmente a redução dos custos. Os resultados obtidos mostram que a empresa perde com os custos de não qualidade 19% de seu faturamento, podendo ser reduzidos com o auxílio de ferramentas da qualidade.

Palavra-chave: custo da qualidade; cadeia de suprimentos; gestão da qualidade.

6.1 Introdução

A importância da qualidade, em produtos e serviços, é essencial para que a empresa seja líder no mercado em que atua. Para a obtenção deste objetivo, caberá a cada profissional da empresa, uma atenção a com eficiência e responsabilidade, demonstrando aos clientes o quanto que a organização se preocupa em zelar a sua imagem tendo como prioridade a satisfação de seus clientes.

Para que haja bons produtos aos clientes, ou seja, com qualidade, os profissionais precisam ser capacitados, bem como haver sincronia na linha de produção para não haver nem desperdícios, nem mal uso de materiais. Cada vez mais o suporte adequado aos clientes se torna mais importante, pois toda organização que não atendê-los bem, corre o

risco de perdê-los para a concorrência, uma vez que existe um alto nível de competitividade no mercado.

Um bom produto relacionado ao atendimento adequado revela o quanto o cliente é importante para a empresa. Toda empresa existe para seus clientes e depende da sua satisfação para apresentar resultados positivos.

A “qualidade total” pode significar muito para os clientes, por isso, deve ser uma ferramenta usada para melhorar o atendimento e garantir a confiança deste em relação a empresas.

Portanto para que se possa enfrentar o problema com o custo da não qualidade encontrado ao longo do caminho, muitas empresas procuram adotar em seus processos planejamentos de médio e curto prazo para atingir níveis aceitáveis de qualidade buscando o aperfeiçoamento de seus processos e incorporando às ferramentas de análise e avaliação no decorrer de todo o processo produtivo.

Para a redução do custo da não qualidade, existe a proposta de uma implantação de controle estatístico de qualidade (MOICA; RĂDULESCU, 2014). A partir de metas estabelecidas pode-se controlar os níveis aceitáveis de refugo.

Há também uma proposta de desenvolvimento de um quadro formal para calcular o custo de qualidade através de uma escala para apresentar o modelo de cadeia de fornecimento de série único produto (CASTILLO-VILLAR, 2012).

Este artigo tem por objetivo identificar os aspectos de não qualidade de produtos que mais contribuem para aumentar os custos de produção em uma metalúrgica paulistana.

6.2 Referencial teórico

Segundo a NBR ISO 9000:2005 (ABNT, 2005): a definição de qualidade é apontada como sendo o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos.

Há dois aspectos que devem ser observadas pelas companhias, características do produto que atendem as necessidades, bem como a ausência de deficiências (JURAN, 1992).

A Tabela 10 identifica as características dos produtos para o atendimento às necessidades dos clientes bem como as ausências de deficiências, obtendo assim um nível mínimo aceitável para a satisfação do cliente.

Tabela 10 - A qualidade desde o projeto

Características do produto que atendem as necessidades dos clientes	Ausência de deficiências
Qualidade superior possibilita que as empresas:	Qualidade superior possibilita que as empresas:
<ul style="list-style-type: none"> - Aumentem a satisfação dos clientes; - Tornem os produtos vendáveis; - Aumentem sua participação no mercado; - Obtenham receita de vendas; - Garantam preços melhores; - O maior efeito é sobre as vendas; - Normalmente a qualidade superior custa mais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzam os índices de erros; - Reduzam a repetição de trabalhos e desperdício; - Reduzam as falhas no uso e os custos de garantia; - Reduzam a satisfação dos clientes; - Reduzam o prazo para lançamento de novos produtos no mercado; - Aumentem rendimentos e capacidade; - Melhorem o desempenho de entregas; - O maior efeito é sobre os custos; - Normalmente, a qualidade superior custa menos.

Fonte: Adaptado de Juran. J. M., (1992)

A garantia da qualidade é uma maneira preventiva de pensar. Não trata somente de controle, mas de todos os três aspectos da gestão da qualidade: planejamento, controle e melhoria da qualidade. É a parte da gestão da qualidade que provê a estrutura. Ao se pensar em definir autoridade e responsabilidade, adota-se uma postura proativa: treinamento, seleção de fornecedores, planejamento de processo, controle de documentos, identificação, rastreabilidade e assim por diante (O'HANLON, 2009).

A gestão da qualidade diz respeito as atividades coordenadas para direção e controle. A NBR ISO 9000:2005 trata de oito princípios de gestão da qualidade, a saber:

- Foco no cliente. Compreender e atender às necessidades e expectativas dos clientes;
- Liderança. Definir unidade, direção e um ambiente interno para atingir os objetivos do negócio;

- Envolvimento das pessoas. Utilizar as habilidades e competências das pessoas da organização para atingir os objetivos do negócio;
- Abordagem de processos. Administrar os recursos e as atividades como um processo;
- Abordagem sistêmica para a gestão. Gerenciar as atividades do processo para possibilitar a operação eficiente;
- Melhoria contínua. Efetuar a melhoria contínua é um dos objetivos permanentes da organização;
- Abordagem factual para a tomada de decisões. Certificar que a organização use dados gerados de medições e atividades de aprendizado para a tomada de decisões;
- Benefícios mútuos na relação com fornecedores. Realizar parcerias para promover a contribuição de valor agregado na relação tanto para o comprador quanto para o vendedor.

Os custos da qualidade poderiam se equiparados em importância às outras categorias de custos, como por exemplo, com mão de obra, com vendas etc. Os custos da qualidade podem ser controlados por departamentos ou unidades de negócios, se levados em consideração nas decisões de investimento de capital ou serem avaliados em termos globais sem a preocupação de se imputarem responsabilidades (FEIGENBAUM, 1983).

Ainda segundo este, os custos operacionais de qualidade são aqueles custos associados com a definição, criação e controle da qualidade, assim como com a determinação do valor e retorno da conformidade com a qualidade, confiança e requisitos de segurança; assim como os custos da qualidade não-conformidade são os associados com as falhas e suas consequências tanto dentro da fábrica, como em mãos dos consumidores.

A Tabela 11 apresenta os tipos de custos sejam eles internos ou externos e alguns exemplos de serviços relacionados ao produto. Portanto, observa-se que são diversos pontos a serem observados para a redução dos custos de qualidade: prevenção, inspeção, falhas internas e falhas externas.

Tabela 11 - Tipos de custos de qualidade

Tipos de custos de qualidade	Exemplos em serviços
Custos de prevenção Custos de todas as atividades que visam impedir, preventivamente, os erros de ocorrerem.	Treinamento e desenvolvimento de pessoal
	Manutenção preventiva de equipamento de processo
	Desenvolvimento e implantação de projetos de melhoria de qualidade
	Avaliação e desenvolvimento de fornecedores
	Desenvolvimento de implantação de auditorias do sistema de qualidade
	Aferição de instrumentos de medição
	Desenvolvimento de sistemas a prova de falhas
Custos de inspeção Custos de todas as atividades que visam checar se erros ocorreram, depois de a atividade, serviço ou produto terem sido executados.	Inspecção e teste de material comprado
	Inspecção e testes ao longo do processo
	Inspecção e testes do resultado do serviço prestado
	Operação de sistemas de controle de processo
	Sistemas de avaliação da qualidade do serviço pelo cliente
Custos de falhas internas Custos de todas as atividades que visam lidar com erros que ocorreram e foram detectados enquanto o cliente ou seu bem ainda estão na organização.	Refazer de imediato um serviço mal prestado
	Refugos e retrabalhos em bens do cliente ou bens facilitadores
	Compensações imediatas ao cliente por falhas na prestação do serviço
	Reorganizar processo e procedimentos após a falha
	Negócios perdidos enquanto corrigindo a falha
	Diagnóstico das causas das falhas
	Custos com recuperação do cliente
Custos de falhas externas Custos de todas as atividades que visam lidar com erros que ocorreram e foram notados depois que os serviços foram prestados e o cliente ou seu bem já deixou a organização.	Garantia do serviço
	Retrabalho e re-serviço
	Responsabilidade civil por falhas no serviço prestado
	Gerenciamento de reclamações
	Perda de fidelidade do cliente, afetando futuros negócios
	Testemunho desfavorável do cliente insatisfeito a outros clientes potenciais

Fonte: Adaptado de Gianesi, I. G. N.; Correa, H. L., (1994)

6.3 Metodologia

A presente pesquisa trata-se de um estudo de caso desenvolvido em uma indústria metalúrgica situada na cidade de São Paulo. O estudo baseou-se no levantamento de dados referente ao ano de 2012 sobre as perdas financeiras provenientes dos refugos sendo este a maior representatividade de desperdício da organização, elevando os seus custos industriais desfavorecendo a sua competitividade em relação aos seus concorrentes.

Foram apurados as médias trimestrais do faturamento de 2012 bem como as metas de refugos internos referentes ao mesmo período. Após a coleta de dados foram transferidos para um gráfico de Pareto com o objetivo de mensurar qual o tamanho da ineficiência.

Foi realizado um mapeamento das possíveis causas para as não conformidades e utilizadas às ferramentas da qualidade na implantação das ações corretivas. O objetivo é analisar e fornecer suporte necessário para os gestores nas tomadas de decisão.

6.4 Resultados e discussão

As não conformidades são decorrentes dos diversos fatores relacionados ao processo produtivo e administrativo industrial.

O processo inicial se deu devido ao alto valor das devoluções que a empresa estava recebendo, em alguns casos a empresa não havia recebido o valor por ser faturado e o cliente já havia realizado a devolução que é descontada no mesmo dia, afetando assim o fluxo de caixa da empresa. No Gráfico 5 os índices apontados são referentes à média trimestral em 2012 do faturamento e das devoluções.

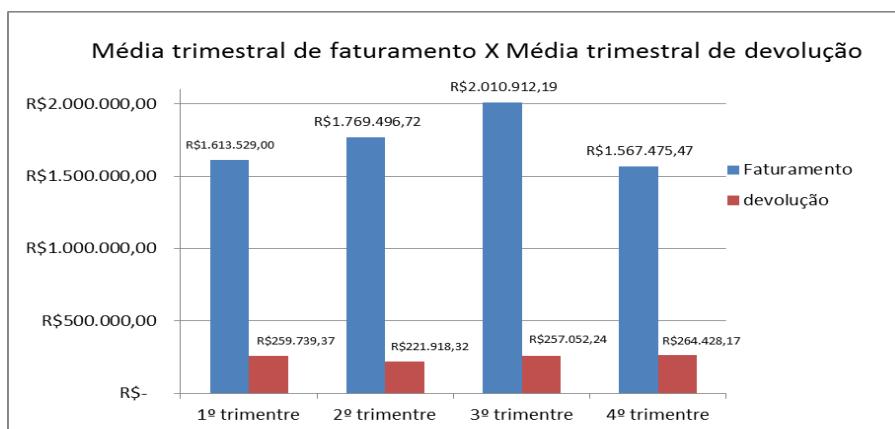


Gráfico 5 - Faturamento versus Devolução. Elaborado pelos autores.

Após a etapa inicial foi feita uma coleta de dados mais aprofundados dos valores tangíveis para se chegar a um valor bem mais próximo de quanto seria o custo da não qualidade na organização.

Na Tabela 12 é demonstrado outros custos, estes classificados como indiretos que não estão sendo agregados, elevando o custo total da não qualidade nos produtos.

Tabela 12 - Gastos médios indiretos com a não qualidade. Elaborado pelos autores.

Tipos de custos	Média (valores trimestrais)
Combustível (retrabalho no cliente)	R\$ 960,00
Colaborador externo (no cliente)	R\$ 420,00
Custo de abertura da RNC (no cliente)	R\$ 750,00
Insumos	R\$ 6.620,00
Energia (considerando média de 15% de perda)	R\$ 10.000,00
Perda por re-fusão do material (5% processo)	R\$ 10.000,00
Mão de obra (perda média 15% sobre a folha de pagamento)	R\$ 50.000,00
Média trimestral de gastos com a não qualidade do produto	R\$ 78.750,00

Após a análise e inclusão de todos os dados mensurados diretos e indiretos relacionados a não qualidade dos produtos obteve-se o real valor do desperdício financeiro que a empresa estava se onerando.

O Gráfico 6 confronta o valor de média trimestral de faturamento com a média trimestral da não qualidade na organização nos quatro trimestres de 2012.

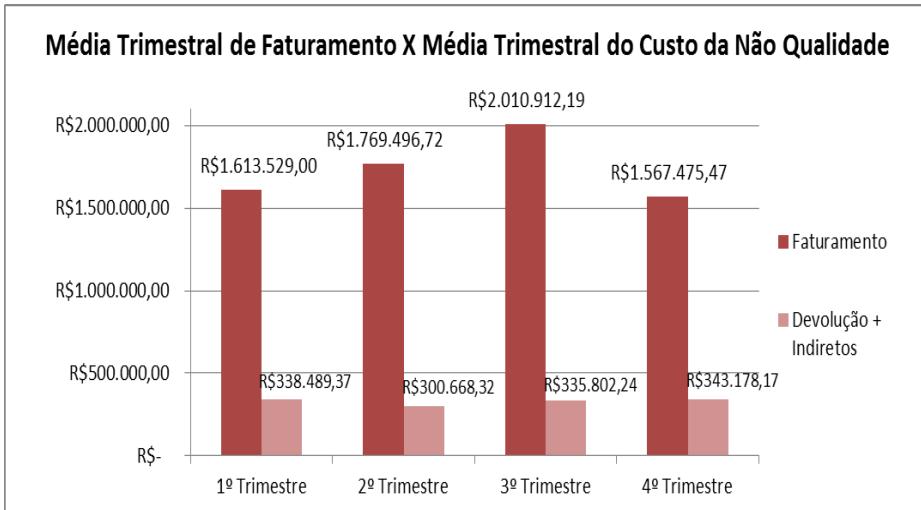


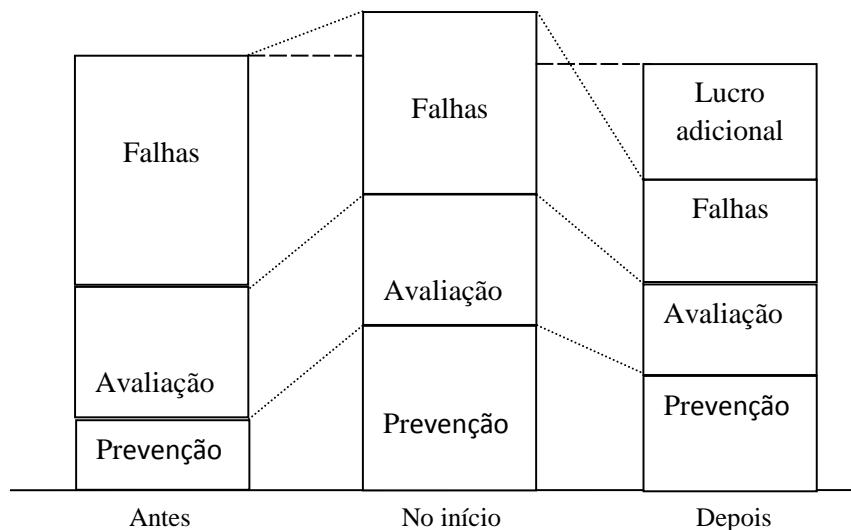
Gráfico 6 - Faturamento versus Custo da não qualidade. Elaborado pelos autores.

Através desta demonstração gráfica tornou-se evidente que uma ação deveria ser tomada o mais breve possível, a empresa estava perdendo aproximadamente 19% (dezenove) por cento do faturamento com a não qualidade.

Dentre estes custos não está mensurado o desgaste da imagem da organização com seus clientes, uma vez que este valor é intangível, porém afetando diretamente a competitividade da empresa.

A Figura 22 – Evolução dos custos com o investimento em melhorias ilustra o que se espera destes custos quando se investe em qualidade de processos, produtos e pessoas, este investimento traz efeitos positivos para a organização, a médio e longo prazo.

Figura 22 - Evolução dos custos da qualidade com o investimento em melhorias.



Fonte: Adaptado de COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira., 2010.

Os custos com a prevenção permitem com que as organizações realizem os seus produtos com o mínimo necessário estabelecido pelo cliente.

Já os custos referentes a avaliação são decorrentes das inspeções realizadas durante todo o processo produtivo minimizando a possível não conformidade e a chegada desta ao cliente.

O chamado custo da não qualidade pode ser considerado um dos maiores prejuízos para a organização, pois além de afetar o lado financeiro da empresa contribui para a imagem negativa da organização perante o cliente e principalmente no mercado em que atua.

As falhas estão relacionadas à ausência da qualidade no produto afetando diretamente o cliente causando transtorno e posterior desconforto para a organização.

O lucro adicional está direcionado ao ganho com a qualidade no produto e no processo produtivo tornando a organização mais competitiva e rentável tornando-a atrativa do ponto de vista do acionista.

A Tabela 13 apresenta as propostas para redução do custo da não-qualidade.

Tabela 13 - Propostas para redução do custo da não qualidade. Elaborado pelos autores.

Ações Propostas para redução do custo da Não Qualidade

Verificação da vida útil do ferramental, se expirada comunicar ao cliente e proceder a tratativas de não penalidade para o item.

Atualização dos planos de controle.

Verificação dos parâmetros de máquinas (folhas de processo).

Qualificação da mão de obra (treinamento dos operadores).

Atualização dos instrumentos de medição.

Utilização da matéria prima especificada (conforme desenho).

Interação com cliente (visitas técnicas).

Elaboração de dispositivos de estanqueidade.

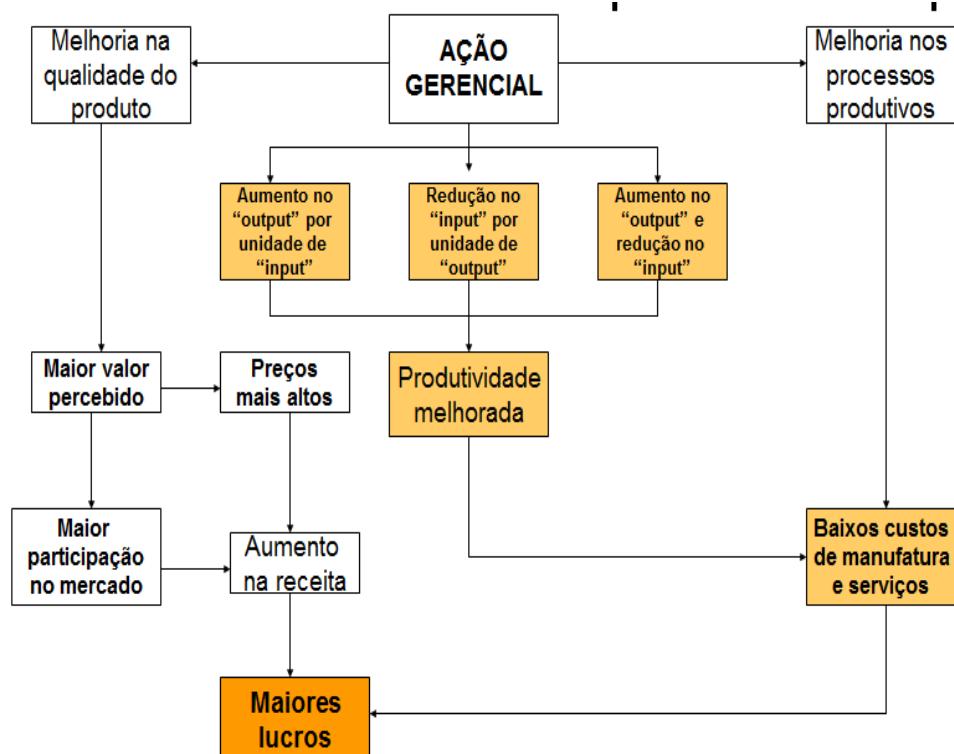
Realizar manutenções preventivas e preditivas nos ferramentais.

Com as ações apresentadas na Tabela 13, pretende-se reduzir sensivelmente o custo com a não qualidade dentro da organização obtendo assim um melhor retorno junto ao

cliente satisfazendo os requisitos necessários para um bom atendimento. Estas melhorias estarão relacionadas e afetarão a produtividade da empresa trazendo maiores e melhores resultados.

Na Figura 23 torna-se possível a visualização do fluxo em relação à melhoria de produtividade e a qualidade dos produtos afetando direta e positivamente os lucros da empresa, favorecendo sua estabilidade e permanência no mercado.

Figura 23 - Impacto econômico da qualidade. Fonte: Adaptado de Costa Neto e Canuto (2012).



6.5 Considerações finais

A principal contribuição desta pesquisa está relacionada à conscientização de que os custos para a implantação de melhorias através da demonstração dos valores que a empresa acaba arcando com a não qualidade de seus produtos podem ser alocados e absorvidos em todo o processo produtivo e principalmente com o ganho de sua imagem junto ao cliente.

Os resultados mostram que a empresa perde com os custos de não qualidade 19% de seu faturamento. Verificou-se também no caso que a utilização de algumas ferramentas da

qualidade pôde auxiliar no desempenho favorável da organização para minimizar custos, com baixo investimento. Este processo acaba gerando um fortalecimento interno nos diversos setores, uma vez que todos estão participativos e envolvidos nas tomadas de decisões, garantindo à empresa uma melhoria na qualidade tendo como foco principal a sua permanência no mercado através de produtos mais competitivos.

Conclui-se que o conhecimento do problema, a adoção de as ações corretivas e preventivas e, principalmente juntamente a qualificação de seus colaboradores podem ser um diferencial competitivo para a organização, com baixo custo e tornando-a mais suscetível ao sucesso.

6.6 Referências

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9000:2005**. Rio de Janeiro, 2005.
- CASTILLO-VILLAR, K. K.; SMITH, N. R.; SIMONTON, J. L. A model for supply chain design considering the cost of quality. **Applied Mathematical Modelling**, v. 36, n. 12, p. 5920–5935, dez. 2012.
- FEIGENBAUM, A. V. **Total quality control**. New York: McGraw-Hill, 1983.
- GIANESI, I.G.N; CORRÊA, H.L. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente**. 1^a ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.
- CASTILLO-VILLAR, K. K.; SMITH, N. R.; SIMONTON, J. L. A model for supply chain design considering the cost of quality. **Applied Mathematical Modelling**, v. 36, n. 12, p. 5920–5935, dez. 2012.
- MOICA, S.; RĂDULESCU, E. Statistical Controls have a Significant Influence on Non Quality Costs. Cases Study in a Company those Manufacturing Aluminum Castings Components. **Procedia Technology**, The 7th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2013, 10-11 October 2013, Petru Maior University of Tîrgu Mureş, Romania. v. 12, p. 489–493, 2014.
- O'HALON, T. **Auditória da qualidade com base na ISO 9001:2000: conformidade agregando valor**. Tradução Gilberto Ferreira Sampaio. 2^a ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

ROBLES JR., A. **Custos da qualidade: aspectos econômicos da gestão da qualidade e da gestão ambiental.** 2^a ed. São Paulo: Atlas, 2003.

COSTA NETO, P. L. O., CANUTO, S. A., **Administração com qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna.** 1^a ed. São Paulo: Blucher, 2010.

Capítulo VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo a validação da aplicação das ferramentas da Gestão do Conhecimento e da Gestão da Qualidade na área produtiva de indústrias metalúrgicas do ramo de fundição de alumínio sob pressão com o foco na redução dos desperdícios. Os artigos desenvolvidos e apresentados que fazem parte deste trabalho apontam que, se implementadas e utilizadas corretamente, estas ferramentas podem trazer um diferencial competitivo para as organizações.

Acredita-se que, com o conjunto dos artigos apresentados, mais a sua complementação vista nos dois primeiros capítulos da dissertação, os principais objetivos tenham sido concluídos.

Alguns resultados apresentados nos artigos devem ser enfatizados.

- Redução das não conformidades internas e externas;
- Redução de refugo de cerca de dezesseis por cento de um determinado item;
- Ações para redução do custo da não qualidade na organização.

As organizações de um modo geral, obtêm um baixo rendimento produtivo pois não utilizam o sistema de gestão adequadamente, possibilitando um baixo desempenho, uma vez que o maior patrimônio da organização, que são seus colaboradores, muitas vezes não estão integrados na obtenção da melhoria efetiva nos processos produtivos. Um modelo de gestão estruturado e disseminado na organização traz resultados expressivos e contundentes para a mesma.

Aliar qualidade e conhecimento mostrou ser uma combinação eficiente e eficaz, proporcionando maior visibilidade para a organização junto aos seus clientes, sejam eles internos ou externos, bem como sua força perante os concorrentes. Através da eliminação dos desperdícios, a organização se torna saudável e ainda mais lucrativa. Com isto, também se favorece quanto ao tempo de resposta para a melhoria dos processos produtivos e no desenvolvimento de novas tecnologias.

Em um mercado cada vez mais escasso e competitivo, como na indústria de fundição de alumínio sob pressão, estas ferramentas tornaram-se necessárias e

imprescindíveis como estratégias na resolução dos problemas, otimização de processos e para alavancar novos negócios.

7.1 Sugestões para futuras pesquisas:

Com a elaboração deste trabalho, acredita-se ser possível fomentar novos estudos para desenvolver técnicas de aplicação entre a Gestão da Qualidade e a Gestão do Conhecimento para obter ganhos produtivos e melhorar o maior e melhor bem intangível que as organizações podem ter que é o capital humano, conforme sugerido a seguir.

- Pesquisar a utilização na prática industrial do modelo Cynefin, descrito em 2.2;
- Estudar a metodologia utilizado no presente trabalho e outros tipos de produção individual.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELINO, A. **Qualidade no processo de produção: um modelo de gestão para garantir a qualidade de acabamento das carrocerias em chapa na linha de produção,** Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.automotivapoliusp.org.br/mest/banc/pdf/avelino_ana.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2015.
- BERSSANETI, Fernando Tobal, BOUER Gregório. **Qualidade: conceitos e aplicações – Em produtos, projetos e processos.** São Paulo: Blucher, 2013.
- BONTIS, Nick, DRAGONETTI, Nicola C., JACOBSEN, Kristine, ROOS, Göran. “**The Knowledge Toolbox: a review of the tools available to measure and manage intangible resources**”, European Management Journal, v. 17, n. 4, pp. 391-402, 1999.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia.** Belo Horizonte: Editora Fundação Christiano Ottoni, 1996.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes.** 4. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.
- COSTA NETO, P. L. O., CANUTO, S. A. **Administração com qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna.** 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2012.
- CRESWELL, J. W. & PLANO-CLARK, V. L. **Pesquisa de métodos mistos.** 2ª ed. Porto Alegre: Pensa, 2013.
- CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento: a arte de garantir a qualidade.** Tradução: Áurea Weissenberg. Rio de Janeiro, 1986: José Olympio. 327 p. Título original: Quality is free.
- DAVENPORT, T. H., PRUSAK, L.. **Conhecimento empresarial.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- FEIGENBAUM, A.V. **Controle da qualidade total.** São Paulo: Makron Books, 1994.
- GARVIN, David. A. **Gerenciando a qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LANDMANN, R.; BITTENCOURT, E.; WYREBSKI, J.; BEHREND, S.M.; BITENCOURT C. S.; **Contribuição da inteligência artificial para a viabilização da**

- estratégia de manufatura: um estudo de caso na indústria de fundição.** www.ingepro.com.br. 2010. Acesso em 12 de abril de 2015.
- MARIOTTI, H. Pensamento diferente: como lidar com a competitividade, a incerteza e a ilusão.** São Paulo: Atlas, 2010.
- MORAIS, M.O.; BREJÃO, A.S.; ARAUJO, M.B.; MEDINA, F.A.S; COSTA NETO, P.L.O.; GONÇALVES, R.F. O desafio das organizações na atualidade: A utilização da gestão do conhecimento.** Revista Espacios. Vol.36 nº 9, 2015.
- MUÑOZ-SECA, Beatriz, RIVEROLA Josep. Transformando conhecimento em resultados : a gestão do conhecimento como diferencial na busca de mais produtividade e competitividade.** São Paulo: Clio Editora, 2004.
- NONAKA,I. TAKEUCHI,H. (1997). Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- OAKLAND, J. S. Gerenciamento da qualidade total.** São Paulo : Nobel, 1994
- OHNO, T. O Sistema Toytota de Produção além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Brookman, 1997.
- QUEL, Luiz Felipe. Gestão do Conhecimento: e os desafios da complexidade nas organizações.** São Paulo: Saraiva, 2006.
- SENGE, Peter M. A quinta disciplina – caderno de campo: estratégias para construir uma organização que aprende.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.
- SHINGO, Shigeo. O Sistema Toytota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção.** Porto Alegre: Brookman, 1996.
- SNOWDEN, D. J; BOONE, M. E.; A leader's Framework for Decision Making,** Harvard Businnes Review, 2007.
- SPEARMAN, M. L. In analytic congestion model for closed production systems.** Management Science. Vol 37, n8, p. 1015-1029. 1991.
- TEIXEIRA FILHO, J. Gerenciando CONHECIMENTO.** Rio de Janeiro: Saraiva, 2004.
- TERRA, J.C.C. Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial, uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade.** São Paulo: Negócio Editora, 2000.
- TOLEDO, José Carlos.; BORRÁS, Miquel Angel Aires.; MERGULHÂO, Ricardo Coser.; MENDES, Glauco Henrique Souza. Qualidade: gestão e métodos.** Rio de Janeiro: LTC, 2013.

- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisação.** 18º ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- VALENTIM, M. L. P. Cultura organizacional e gestão do conhecimento. InfoHome, Londrina, 2003. 2p. Disponível em: http://www.ofaj.com.br/colunaicgc_mv_0303.html
- VIEIRA, C. A. S.; ALVES, E. L. G. **Qualificação profissional: uma proposta de política pública;** Brasília, IPEA, 1995.
- VON KROGH, G. **Facilitando a criação do conhecimento.** Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- WILLIAMS, R. L. **Como Implementar a Qualidade Total na sua Empresa.** Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- WOMACK, James P.; JONES, Daniel T., ROSS Daniel et al. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Campos, 1992.

9 Apêndice I

Application of Quality Tools for Process Improvement to Reduce Scrap in an Aluminum Smelter

Marcos de Oliveira Morais, Antônio Sérgio Brejão,
and Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

Paulista University, UNIP, Postgraduate Studies Program in Production Engineering,
Dr. Bacelar St. 1212, São Paulo, Brazil
marcostecnologia@ig.com.br

Abstract. This paper presents a use of quality tools for the improvement of an aluminum smelting process under pressure by reducing the waste. This type of analysis has been useful in a developing country like Brazil, with the present example shown in such promising reality. The main tool used was the cause and effect diagram, enabling the discovery of the main causes of the problem, the removal of which led to a reduction in scrap that is of extreme relevance to the organization, as statistically proven.

Keywords: Quality tools, Cause and Effect Diagram, Scrap reduction, Productivity, Process improvement.

1 Introduction

Upon market opening and globalization, companies needed to upgrade and become more competitive, being forced to eliminate wastes in the entire production process, so the processes have become more streamlined, accurate and efficient.

Such reality was experienced in Brazil as a developing country and became stronger with the phenomenon of globalization and, in the specific case of this nation, with the market opening policy adopted in 1990, during the term of President Fernando Collor de Mello.

With the increasing requirements for high quality, an issue raised involving the entire organization and work project, defined as the function of specifying the activities for an individual or group in the organizational environment [1].

Scrap, represented by parts rejected by quality control which are impossible to be reworked, is considered one of the biggest problems in the industry, as it demonstrates the inefficiency of the process. Also, we cannot disregard it or manipulate the numbers so they can be satisfactory; if such problem exists, it should be treated and minimized to the maximum extend possible.

This article presents a case of process improvement in an aluminum smelter using appropriate techniques, in particular the cause and effect diagram, whose methodology is attributed to Kaoru Ishikawa.

2 Theoretical Background

The advancement in failure minimization for optimization can generate great rewards. For many companies, something that begins as an attempt to minimize a problem gradually evolves and becomes a coordinated effort to develop creative valuable solutions [2].

Obviously all production processes deal with wastes, but they must be measured within standard limits for the production of a particular material. In the event of a product failure, a new set of customer needs arises: how to get service restored and how to be compensated for associated unwanted losses [3].

Deming emphasized the importance of product cost, which often does not consider such loss, thus directly affecting the company, burdening the product and passing the value to the customer [4].

All people involved in the organization must be aware of the problems and how they impact the company. The overall quality and operational performance planning, as well as its implementation, focuses completely on the needs and development of the entire labor force [5].

Factors such as manpower, raw materials, customer service, energy, etc. should be considered and evaluated, taking into account the delivery of the final product to the client, having the continuous improvement as an integral part of the quality management system [6]. Regarding labor force, behavioral issues need to be closely linked to production processes for the development of a work design that is associated with the concept of empowerment involving work organization based on team. It occurs when employees that usually have juxtaposed skills collectively perform a specific task and possess high degree of description of how to actually perform the task [7].

Reducing the cost of production, material and shoddy products increases the contribution margin, taking into account higher profits. The development of a customer-oriented operational strategy begins with a corporate strategy that aligns the overall goals of the company with its essential processes.

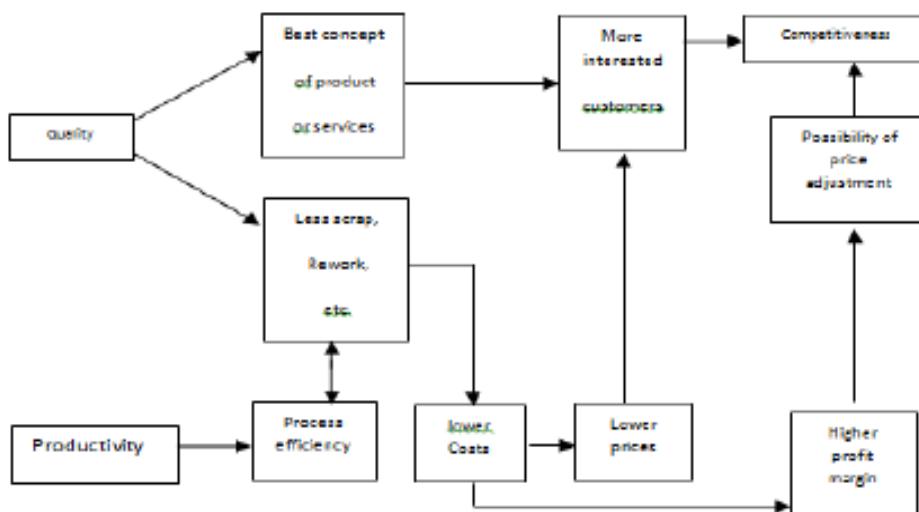


Fig. 1. Quality, productivity and competitiveness. Adapted from [8].

Observing Figure 1, it is possible to understand the flow of competitive priorities: link between corporate strategy and operational strategy.

3 Methodology

This article used the action-research methodology, which is a type of empirically-based social research, designed and carried out in close association with an action or with the solution of a collective problem in which researchers and representative participants in the situation or problem are involved in a cooperative or participatory way [9]. This type of approach may be used in an organization (company or school, for example), in which hierarchy or groups with problematic relationships are present, in order to contribute to the best possible form of problem solving, including the arising of solutions and proposals for actions corresponding to solutions, since they represent the perfect strategy when issues such as how and why are raised, when the researcher has little control over events and when the focus is on contemporary phenomena inserted in some real-life context [10].

This work refers to the description and deepening of knowledge in an industry of aluminum casting under pressure, referring to a particular item labeled as substrate.

After identifying the most relevant nonconformity of the process, the possible causes of non-compliance were mapped using brainstorming tools and Cause and Effect Diagram.

4 Results and Discussion

An analysis conducted in company between February and August 2013 showed a high rate of housing product scrap, directly affecting the client and therefore the organization.

The referred values shown in Figure 2 are related to the production, scrap and scrap percentage.

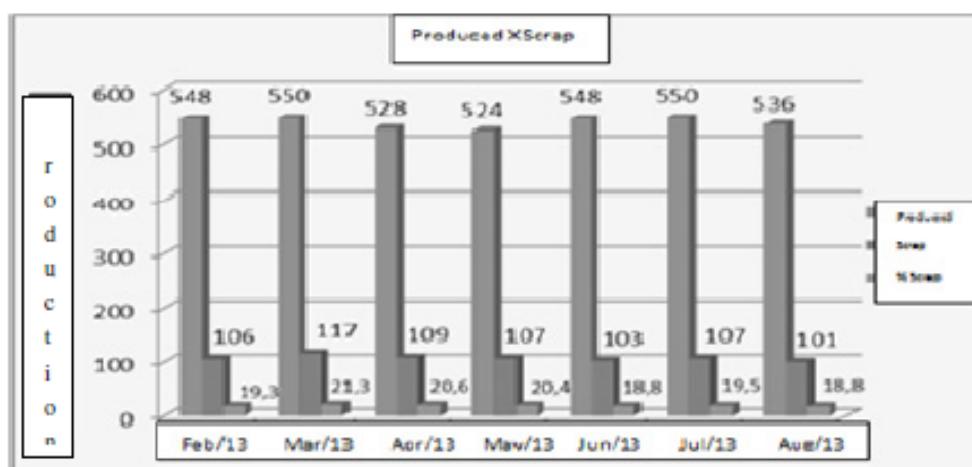


Fig. 2. Material produced versus scrap material

62 M. de Oliveira Morais, A.S. Brejão, and P.L. de Oliveira Costa Neto

For the purposes of analysis and to perfectly know the process, a flow chart was made and is shown in Figure 3.

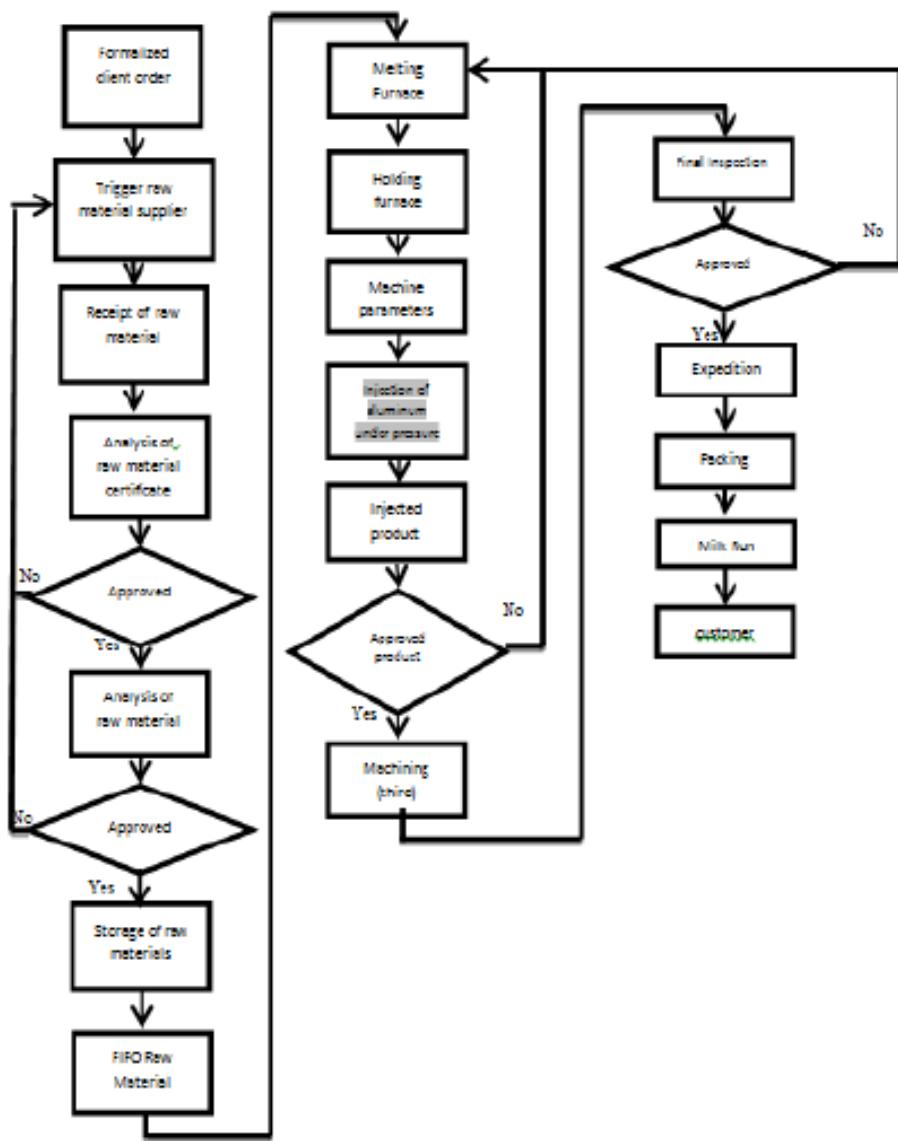


Fig. 3. Flow of the customer order-to-delivery process

The flow analysis (Figure 3) led to the conclusion that the critical operation of the process generating the waste was the aluminum injection under pressure.

In fact, the five most relevant problems, their respective sections and the percentage of scrap were identified and are shown in Table 1. A Pareto analysis, even if visual, identified porosity as the problem evidenced in the injection section.

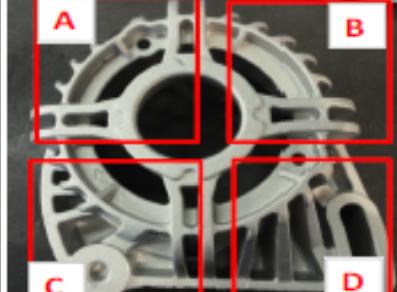
Table 1. Stratification of problems

Problem	Section	Percentage
Porosity	Injection	71%
Cold joint	Injection	12%
Crack	Injection	11%
Breaking	Transportation	4%
Dimensional	Machining	2%

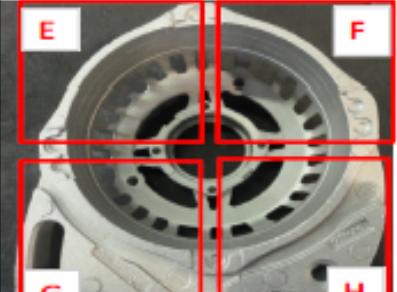
The rate established by and acceptable to the company for the section of injection is 5% of scrap, the same value reported in product cost spreadsheet shown in Figure 2. In the period considered, such average percentage was 19.81%.

The authors developed a scrap control, shown in Figure 4, to check and indicate the regions with the highest porosity in the part. The verification worksheet details the part per quadrant and region, facilitating the visualization of the most critical point, thus making the scrap reducing action more effective. In the sheet it is possible to

CONTROL OF SCRAP (HOUSING).					
DATE:	22/12/2013				
AREA	CAV. 01	CAV. 02	CAV. 03	CAV. 04	TOTAL
A	27	16	24	22	89
B	25	23	19	23	90
C	18	24	22	21	85
D	31	32	33	32	128
E	32	33	35	31	131
F	33	31	35	32	131
G	34	29	27	31	121
H	34	30	34	33	131
Defects	234	218	229	225	906
PRODUCED TOTAL	550		Parts		



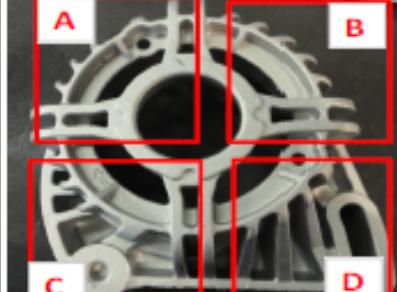
A



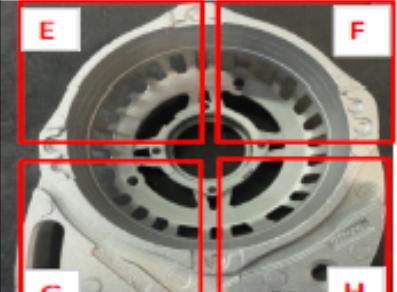
B



C



D



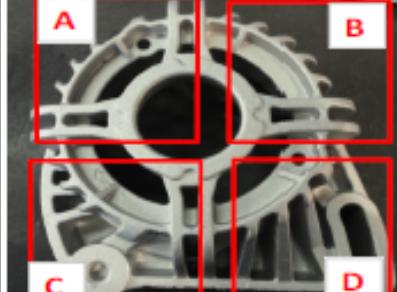
E



F



G



H

Fig. 4. Scrap control spreadsheet

identify the area of the part, its cavity, and the total and produced amounts, as well as the percentage of scrap.

The scrap control spreadsheet identifies the number of cavities and the quadrant of the part, facilitating the indication and subsequent analysis of the most critical points of the product. The action focus was porosity, since it corresponds to the highest percentage of rejection. After the completion of data collection, a multidisciplinary team was composed of all the people in charge of all sections involved, in order to work on the existing problems, having porosity as the main focus, since it represents 71% of the problems found in the analyzed parts.

Developing people is not just giving them information so that they improve their knowledge, skills and abilities and become more efficient in what they do; it is above all things giving them basic training so they can develop new attitudes, solutions, ideas, concepts, modify their habits and behaviors and become more effective in what they do. [11]

The team used the Ishikawa diagram, shown in Figure 5, to help in the identification of possible causes and their potential effects on porosity, so that direct action on the issue could be taken.

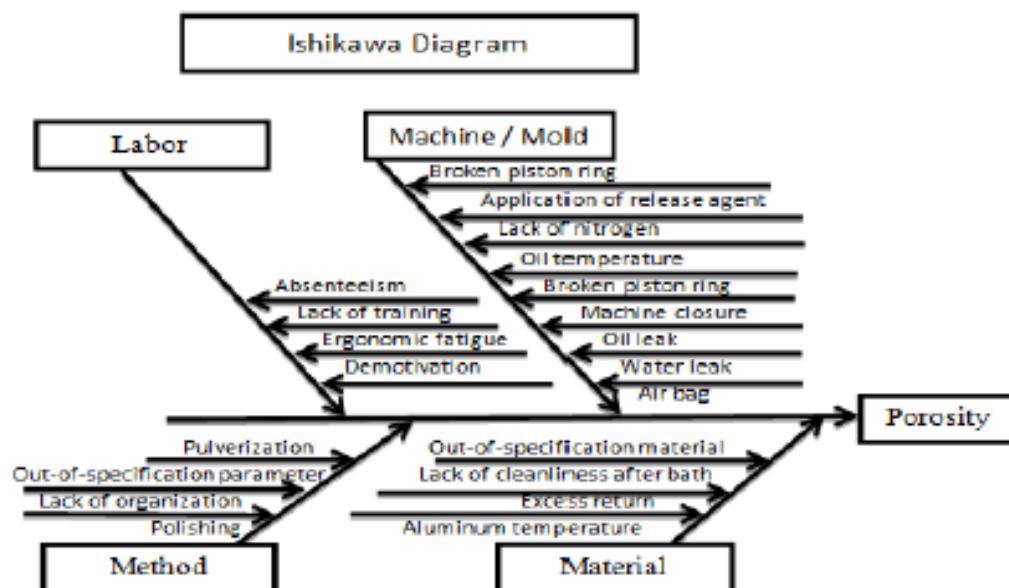


Fig. 5. Analysis of the problem using the Cause and Effect Diagram (Ishikawa)

Table 2 of equivalence was used to identify the criticality of the problem, adapted from FMEA 4th edition [12].

Table 2. Equivalence of degree of relationship with problem

Equivalence	
10 and 9	Extremely serious failure, improper temperature.
8 and 7	Very serious failure, may compromise raw material quality.
6 and 5	Serious failure, verify process sheet.
4 and 3	Medium failure, improper handling.
2 and 1	Minor failure, probably will not affect customer's product.

In the following analysis, the seriousness problem indicators have been associated with the causes identified in Ishikawa diagram, as shown in Table 3.

Table 3. Degree of relationship with problem

CAUSE	EFFECT	RELATIONSHIP WITH PROBLEM
Out-of-spec. parameter	Incorrect adjustment	8
Pulverization	Affects the filling of cavities	3
Lack of nitrogen	Poor compaction of material	5
Machine closure	Leak of material during injection	8
Oil leak	Low pressure during injection	6
Water leak	Lack of compression and cold joint	5
Concentration of release agent	Lack of compression	6
Lack of air bag	Accumulation of gases inside the cavity	6
Aluminum temperature	Above specification: generates porosity	10
	Below specification: generates cold joint	6
Excess return	Excess sludge, generating gases in raw material	9
Lack of cleanliness in the bath	Gas accumulated in the bottom of the crucible	8

Table 4 summarizes critically the main steps of aluminum injection that should be checked and the direct actions to be taken to improve the score.

Table 4. Ranking of the most critical issues in degree of relationship with the problem

Cause	Effect	Relationship
Aluminum temperature	Above specification: generates porosity	10
Excess return	Excess sludge, generating gases in the raw material	9
Lack of cleanliness in the bath	Gas accumulated in the bottom of the crucible	8
Out-of-spec. parameter	Incorrect adjustment	8
Machine closure	Leak of material during the injection, lack of compression	8

During September 2013 and January 2014 the improvement actions, which are not detailed in this article, and follow-up for analysis and verification were performed. After the improvements made in the process, were obtained the results shown in Figure 6.

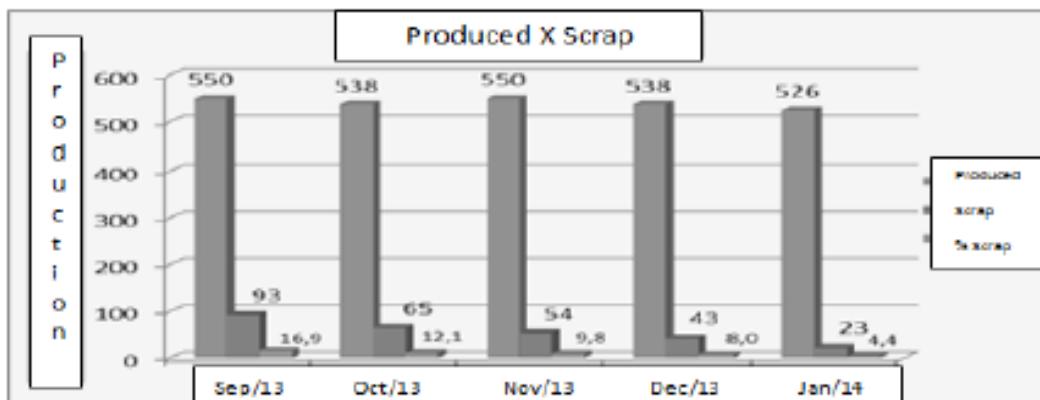


Fig. 6. Result after analyzing and taking action

An Aspin-Welch test, as described in [13], applied not strictly regarding the absolute statistical accuracy, has proven, based on the values $\bar{x}_1 = 19.81$, $x_2 = 10.24$, $s^2_1 = 0.931$, $s^2_2 = 21.783$, $n_1 = 7$, $n_2 = 5$, the significant reduction of the percentage of scrap to the level of significance of 1%, with clearance ($t_4 = 4.516 > t_{4,1\%} = 3.747$). It is worthwhile to mention that the percentage of rejects after improvement actions are clearly decreasing, certainly due to the monitoring and identification of such improvements, reaching the acceptable level in January 2014.

5 Conclusions

This paper tells as an aimed improvement in process was achieved in an actual industry condition, by using quality tools. To allow such goal, there were some changes in the process under study in relation to labor, process and concepts.

Increased contribution margin can be achieved with the optimization of production processes and a balanced cost reduction strategy that will provide the organization with a better management, thus making it more competitive in the market in which it operates. Furthermore, involving people is crucial for the effective success of the whole process.

There was an effective reduction in scrap, favoring a possible reduction in the price of the item, if necessary, or even a larger effective gain for the company. One should, however, proceed with the analysis so that further improvements are effectively proven.

References

- Richard, D.I.: Production and operations management – A life cycle approach, 3rd edn. Homewood - Illinois (1981)
- Savitz, A.W.: A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é lucro com responsabilidade social e ambiental. Elsevier, Rio de Janeiro (2007)
- Juran, J.M.: A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Cengage Learning, São Paulo (2011)

4. Deming, W.E.: Qualidade: a revolução na administração. Marques - Saraiva, Rio de Janeiro (1990)
5. Paladini, E.P.: Avaliação estratégica da qualidade. Atlas, São Paulo (2002)
6. Joseph, B.S.: Administração da qualidade total: o aperfeiçoamento contínuo; teoria e prática. Ibrasa, São Paulo (1997)
7. Slack, N.: Administração da produção, 2nd edn. Atlas, São Paulo (2002)
8. Costa Neto, P.L.O., Canuto, S.: A Administração com Qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna. 1º reimpressão. Blucher, São Paulo (2012)
9. Turrioni, J.B.M., Carlos, H.P.: Pesquisa-ação na Engenharia de Produção. In: Miguel, P.A.C. (ed.) Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações, 2nd edn., Elsevier ABEPROM, Rio de Janeiro (2012)
10. Thiollent, M.: Metodologia da Pesquisação, 18th edn. Cortez, São Paulo (2011)
11. Chiavenato, I.: Teoria da Administração Geral, 8th edn. Editora Campus
12. AIAG, FMEA Manual, 4th edn (2010)
13. Costa Neto, P.L.O.: Estatística, 2nd edn. Blucher, São Paulo (2002)

10 Apêndice II

Knowledge and Quality for Continuous Improvement of Production Processes

Marcos O. Morais ^{1*}, Antônio S. Brejão ¹, Pedro L. O. Costa Neto, Helcio Raymundo, João G. M. Reis, Oduvaldo Vendrametto, Emerson Abraham, Carla C. Parizi, Sivanilza T. Machado, and Helton R. O. Silva

¹ Postgraduate Studies Program in Production Engineering
Dr. Bacelar 1212, 04026002 São Paulo, São Paulo, Brazil

² UFGD

*marcostecnologia@ig.com.br

Abstract. This work aims to show the scale of the use of tools and concepts for quality management and knowledge. In addition, it seeks the improvement of industrial processes and products, which we also need the conscious and motivated employee participation. Moreover, it seeking their commitment with the changes to be implemented. An illustrative case of application is performed on company of aluminum smelter, with significant results.

Keywords: Organizational Change, Process Improvement, Knowledge, Quality.

1 Introduction

The organizations need to prepare people for the challenges of daily life are far beyond numbers and manage conflicts. It is necessary to rethink, learn and lead forms of sharing among the various types and levels of employees within organization.

Knowledge is created by individuals, and the organization must support employees with creativity and interest, providing them with contexts for knowledge creation, making it concrete. For an organization to remain competitive in the market, knowledge is a key strategic resource [1].

The knowledge management is the collection of processes that govern the creation, dissemination and use of knowledge. Thus, to fully achieve the companies' goals, a new confluence of information technology and administration, a new link between strategy, culture and the organization's information systems are necessary [2]. Figure 1 shows the integration between departments.

The changes that are occurring and those that occur are not seen as mere trend, but permanent changes and favorable to all segments, as organizations have extremely important role also in the professional growth of its employees.

The purpose of this paper is analyze how the kind of knowledge (tacit and explicit) is related to use of tools of quality to continuous improvement in production process.

2 Morais et al.

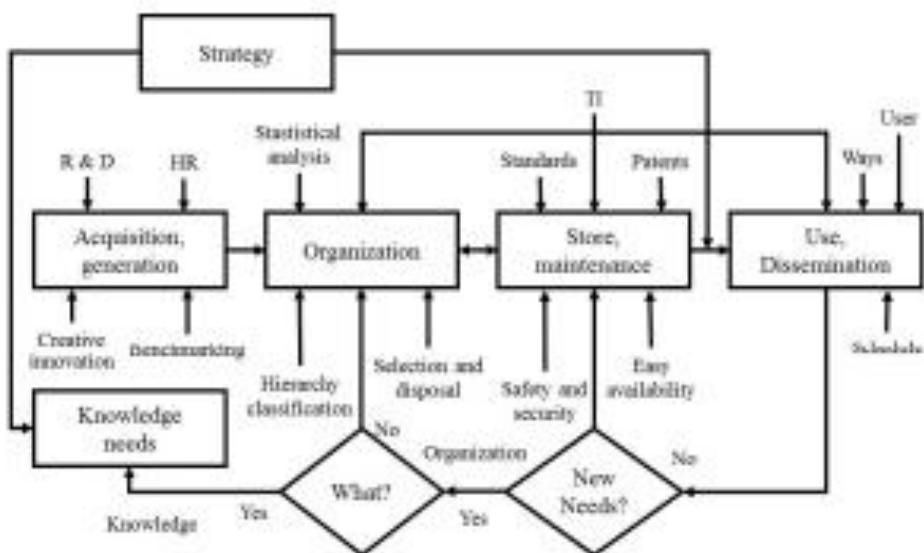


Fig. 1. Model for knowledge management. Source: Adapted [3]

2 Organizational Change

It is configured as organizational change the modification of existing resources patterns, whether is structural, human, strategic or technological, reflecting an a systematic way or parts of the organization [4]. A process of change, to be successful, must be well planned, well publicized, well justified and well executed. It is necessary to take on consideration the climate and the culture of the organization [3].

Everyone in the organization should be aware and willing to carry out these changes, from the lowest organizational level to senior management. Therefore, for change to happen occur, it is necessary that the organizational values and attitudes change at all levels [5]. Actions such as hiring consultants and/or internal and external training help improve and speed the results, starting to promote awareness of the team. Emphasizes that the leader's role is necessary for the implementation of any change [6].

Every change generates mistrust and resistance, since the comfort zones are affected. This resistance is inherent in any process of organizational change. The shift in paradigm becomes one of the points decisive in the success of the change. The cultural issue is a factor that should be treated with due importance by organizations in breaking paradigms, aiming to promote a culture of excellence that should be pursued and developed [6].

3 Process Improvement

The improvement process within organizations becomes very important because it affects all sectors and levels. Improvement is always the order, because perfection, although it should always be pursue, is unattainable [3].

The improvement can be classified as continuous or incremental, where the first is accomplished through the analysis of how processes are operating. Incremental improvements are obtained by more drastic changes, offering deeper transformations and having a timely and more intense effect.

Continuous improvements are softer, but use simpler tools for analysis; already incremental improvements are more emphatic and use more advanced statistical tools or innovations to a stronger improvement of the shares.

4 Integrated Management: Quality and Knowledge

Quality tools are a first step to improving the profitability of the process and productivity through optimization of operations [7]. Figure 2 shows the interaction between the stages of the continuous improvement of the Quality Management System process.

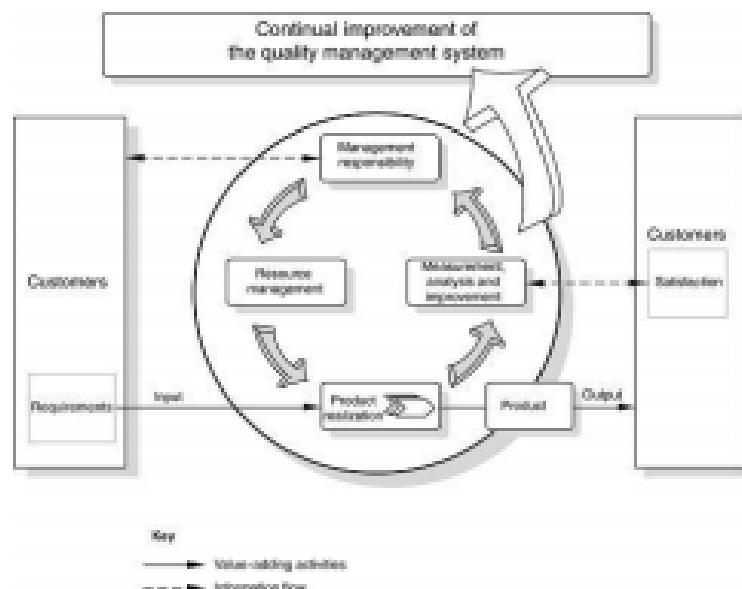


Fig. 2. Continuous improvement of the Quality Management System. Source: [8] and [9]

The methodology of integrated management was proposed by [10], in order to achieve better organizational results, and is represented by strategic actions, structural, behavioral and operational. The main purpose is the focus of eliminating flaw in the processes to maximize and provide service and products closer to perfection. In support of continuous quality improvements are listed the basic quality tools [3].

5 Quality Tools

For continuous quality improvement are listed the basic quality tools [3]:

- **Check Sheet:** important to ensure that nothing that should be done or checked is forgotten.
- **Histogram:** basic statistical tool of graphic sample description of variables, useful to understand their behavior.
- **Pareto chart:** as it is represented the items under analysis in descending order of importance (value, frequency, etc) to prioritize analysis of the most important.
- **Ishikawa diagram:** or cause and effect, or herringbone, used to identify causes of problems according to their nature.
- **Process Control Chart:** main statistical tool of control processes.
- **Stratification:** used when there is suspected values for different origins of elements.
- **Scatter diagram:** appropriate to set behavior analysis of two quantitative variables considered simultaneously and evaluate their correlation.
- **Flow chart:** provides a graphical representation of the interrelationship of all its activities, allowing a better visualization and understanding.

The following tools are also complementary in assisting quality management [11].

- **Brainstorming:** is a group process in which individuals send free form of ideas, in large quantities, without criticism and in the shortest possible time.
- **5W1H or 5W2H:** it is a tool to help structuring action plans from key issues (What ?; Who ?; When ?; Where ?; Why ?; How ?). Although 5W2H adds the issue How much ?, emphasizing the cost of action.
- **5S:**, a set of concepts and practices that are the main goals of the organization and rationalization of the work environment. The program refers to five Japanese words beginning with the letter S: seire, seiton, Seiso, Seiketsu and Shitsuke.

6 Knowledge

There are several levels of interaction that can arise within an organization for the development of knowledge that may be relevant in continuous improvement. The knowledge conversion model should be based on the interaction between the tacit knowledge and explicit [11]. Tacit knowledge has a personal quality, subjective, the result of processing information, insights and technical abilities also that integrate the acquired knowledge, or know-how. Explicit knowledge refers to that transmitted into a formal language, systemic, onto a objectively from. Proposes a conversion model of knowledge where the integration of explicit knowledge and tacit knowledge complement each other, as shown in Figure 3 [12]



Fig. 3. Knowledge Spiral. Source: Adapted [12]

The knowledge spiral contemplates a successive process covering: a) Socialization: is the process which experiences are shared and tacit knowledge is socialized among individuals; b) Outsourcing: is the most important conversion model, because it allows the creation of new and explicit concepts through the tacit knowledge that normally are difficult to verbalize; c) Combination: This process is based on the exchange of explicit information and use paradigms of information technology; d) Internalization: is the mental absorption of the results of combinations checked in practice, or "learning by doing", returning to the beginning of tacit knowledge and the new working process at an advanced level of knowledge. While most share new mental models, tacit knowledge becomes part of the organizational culture, and by every successful internalisation, the cycle starts again, leading to improvement or innovation. Table 1 combines the main tools of quality and levels of knowledge, as well as its goals and objectives.

Existing tools and techniques in the management of knowledge and quality help define, analysis and measurement to solve problems.

Knowledge management is becoming an important integrator in organizations. Therefore, the implementation and use of systems such as ERP are the focus of studies that aim to address the effects on organizations under the technical and functional perspective [13].

7 Illustrative Case

An application of various ideas outlined in this work was done in an aluminum smelter company during the period of a year. This sets the presence of the action research methodology.

Table 1. Quality Tools and Levels of Knowledge

Quality Tools	Homes	Level
Cause and Effect Diagram	Identify the relationship between the result and all causes of a problem	Tacit
Pareto chart	Encourage the identification, measurement and the priority of the most important problems of a process	Explicit
Flowchart	Provides the sequences of process steps on easy viewing	Explicit
Letter Control	Monitor the variability and the problem of a process through charts explicit	Explicit
Check Sheet	Enumerate the constant occurrences of a production process at a given time	Tacit
Histogram	Monitoring identification the monitoring of variables of a process	Explicit
Diagram of Dispersion	Provide statistics of dependent and independent variables of a process	Explicit
Brainstorming	Detail the perceptions of a particular subject, looking for different opinions from the collective creativity	Tacit
5W2H	Represent and unify the processes, on organizing action plans and statement of Assistant methods to indicators, to a management	Tacit
Stratification	Identify variables from different sources in order to avoid inconsistent analyzes	Tacit
5S	Collaborate in the behavioral modification of employees in order to have a sense of organization keeping the pleasant atmosphere and abolishing waste	Tacit

Action research is a type of social research with empirical basis that is designed and carried out in close association with an action or resolution of a collective problem, which researchers and representative participants of the situation or problem are involved in cooperative mode or participatory [14].

This work was carried out in an aluminum die casting company on the surroundings of São Paulo, which currently has 109 employees over three shifts. It was established by senior management should be prepared a medium-term action plan for the organization to become competitive stand out compared to its competitors. For this, to happen quality management methodologies and knowledge management were used in solving the problems. The main problem listed by managers was the high rate of noncompliance, Figure 4, caused by not having appropriate method on dealing some of the appointed internally problems and by the clients.

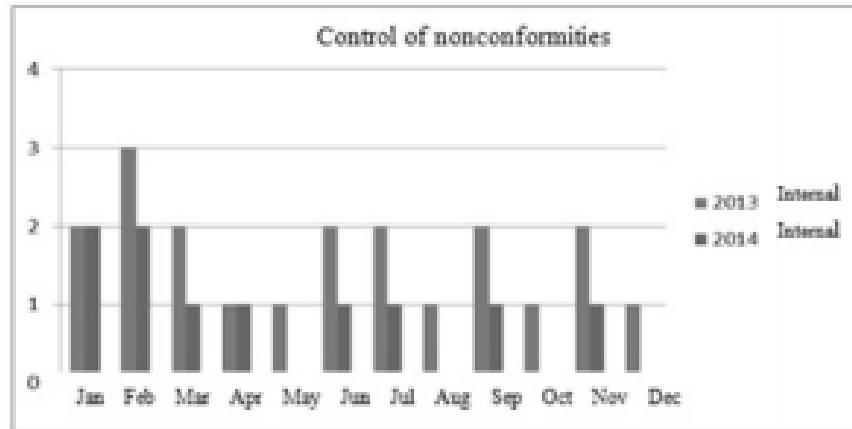


Fig. 4. Control of non-conformities internal

As can be seen in Figure 4, the comparison between the 2013, with a total of twenty non-conformities and 2014, with a total of ten internal non-compliance where it is possible to see a fifty percent improvement after the implementations suggested by the tools of quality and knowledge management. Figure 5 shows shows the comparasion between 2013 and 2014 for external nonconformities.

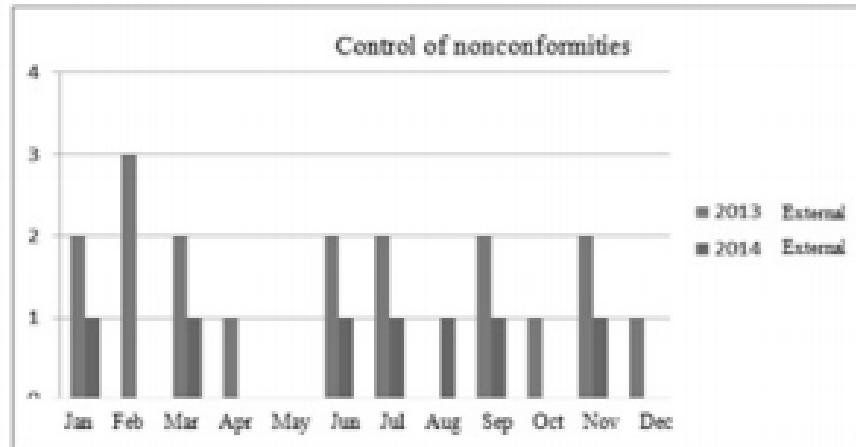


Fig. 5. Control of no external compliance

As can be seen in Figure 5, 2013 presented a total of eighteen nonconformities, and 2014, showed a total of seven external nonconformities cohere it is possible to see an improvement of sixty-one percent after the suggested tools implementations suggested by the tools of quality management and knowledge management.

8 Conclusion

Over the past few years organizations seek to develop methods to become increasingly competitive and stand out in the market in which they operate, but what is the gain that the implementation of knowledge and quality management tools can generate?

The research carried out in the company in question presented quantitative results and a substantial improvement in the quality, demonstrated by reducing the number of non-internal and external compliance.

The positive results were only possible after the interaction and the commitment of everyone in the organization, shared together the integration of management systems.

With this work we seek to offer a small contribution to organizations and emphasize the relationship of open tools for managing problems and improvements to the organization.

References

1. Choi, B., Poon, S.K., Davis, J.G.: Effects of knowledge management strategy on organizational performance: a complementarity theory-based approach. *Omega* 36(2), 235–251 (2008)
2. Texeira Filho, J.: Gerenciando conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento dos negócios. SENAC, São Paulo (2000)
3. Costa Neto, P.L.d.O., Camuto, S.A.: Administração com qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna. Blucher, São Paulo (2010)
4. Wood Junior, T.: Mudança organizacional: aprofundando temas atuais em administração de empresas. Atlas (1995)
5. Duck, J.D.: The change monster: the human forces that fuel or foil corporate transformation and change. Crown Business, New York (2002)
6. Falconi, V.: O verdadeiro poder. INDG, Belo Horizonte (2009)
7. Lobo, R.N.: Gestão da qualidade. Erica, São Paulo (2010)
8. Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR ISO 9001:2008. Sistema de Gestão da Qualidade Requisitos. (2008)
9. Eurocontrol: ISO 9001 Certification (2009), <https://www.eurocontrol.int>
10. Rodrigues, M.V.: Ações para a qualidade: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade - planejamento e estratégia. Campus, Rio de Janeiro, 4 edn. (2012)
11. Carpinetti, L.C.R.: Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. Atlas, São Paulo (2010)
12. Nonaka, I., Takeuchi, H.: The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, Oxford (1995)
13. Baskerville, R., Pawlowsky, S., McLean, E.: Enterprise resource planning and organizational knowledge: patterns of convergence and divergence. In: International Conference on Information Systems. vol. 20, pp. 396–406. Association for Information Systems, Atlanta (2000)
14. Thiolent, M.: Metodologia da pesquisa-ação. Cortez, São Paulo (2011)