Metodologia A3 para a redução da não-qualidade no setor de eletroerosão de uma ferramentaria

Luís Fernando Reitz (UNIFEBE) reitz@unifebe.edu.br
Daniel Lorenzon dos Santos (UFSC) daniel_lorenzon@yahoo.com.br
Lucila Maria de Souza Campos (UFSC) lucila.campos@ufsc.br
André Luís Almeida Bastos (FURB/UNIFEBE) prof.abastos@gmail.com
Joziel de Jesus Corrêa jozielc@hotmail.com

Resumo:
A preocupação em integrar os conceitos de qualidade em todos os níveis organizacionais vem fazendo com que as empresas adotem ferramentas do Lean Manufacturing para a redução da não qualidade dos produtos por meio de melhoria nos processos e na gestão. O Relatório A3 é uma metodologia criada pela montadora Toyota, podendo ser aplicada em diversos setores da organização. Este trabalho ilustra uma aplicação desta metodologia implantada no setor de Eletroerosão de uma Ferramentaria em uma empresa do ramo metal-mecânico, na qual se obteve uma redução de 50% da não-qualidade em ferramentas erosionadas.
Palavras chave: Metodologia A3, Qualidade, Ferramentaria, Manufatura Enxuta

A3 Methodology for the reduction of non-quality in the sector of electro-erosion of a Tooling shop

Abstract
The concern to integrate quality concepts at all organizational levels has led companies to adopt Lean Manufacturing tools to reduce the non-quality of products through improving processes and management techniques. The A3 Report is a methodology created by the Toyota manufacturer and can be applied in several sectors of the organization. This work illustrates an application of this methodology implemented in the sector of Electro-erosion of a Tooling shop in a metal-mechanical´s company, in which a reduction of 50% of non-quality in eroded tools was obtained.
Key-words: A3 Report. Quality. Tooling Shop, Lean Manufacturing

1. Introdução

As empresas têm buscado técnicas simples e de baixo custo para assegurar seus resultados e sua sobrevivência no crescimento do mercado. Neste sentido, a aplicação de ferramentas da filosofia Lean Manufacturing busca fazer mais com menos, utilizando o mínimo de recursos possíveis para produzir aquilo que o cliente deseja no menor tempo possível (FERRO, 2009). Ao referir-se ao assunto, Tadeu (2013), aponta que, torna-se relevante para as organizações o pensamento de que as análises de mercado, a utilização de indicadores de desempenho e o foco no cliente são essenciais para os modelos estratégicos. Entretanto, este contexto de competição requer o desenvolvimento de uma cultura de "antecipação".

Em meio a esse cenário, são empregadas algumas ferramentas do Lean Manufacturing como o Pensamento A3, oriundo da Toyota. De acordo com Shook (2008), o uso efetivo do A3 pode

facilitar a mudança de um debate sobre que possui o quê, para um diálogo em torno de qual é a ação correta a tomar.

O desenvolvimento do formulário A3 baseia-se no modelo científico PDCA – Planejar, Fazer, Verificar e Agir. Além do Relatório A3 possuir uma estrutura que facilite a implementação da gestão PDCA, sua aplicação induz os autores dos relatórios a compreender mais profundamente o problema e garante que esse processo gere novas soluções para resolvê-lo (NODARI; OLIVEIRA, 2010).

Para a indústria, o relatório A3 representa uma forma de solução de problemas, desde a análise até a geração de soluções (ELY et al., 2015). Este trabalho, resultado de uma pesquisa-ação, tem como objetivo descrever a aplicação da metodologia A3 para redução de não-qualidade no setor de Ferramentaria de uma indústria Metalmecânica.

2. Fundamentação Teórica

O relatório A3 é uma prática pioneira da Toyota Motor Corporation onde problema, análise, ações corretivas e plano de ação são escritos em uma folha de papel (tamanho A3), utilizado para propor a solução para os problemas, fornece relatórios da situação de projetos em andamento e relatar a atividade de coleta de informações. Fazendo isso, a empresa acredita que todos os colaboradores da organização enxerguem e enfrentem o problema analisando apenas uma única folha de papel A3. Os A3 estabelecem um conjunto de regras claramente pactuadas que geram uma organização notável, onde as pessoas se oferecem para liderar, gerir e agir ao demonstrando que essa é a medida correta (FERRO, 2009; SHOOK, 2008).

O objetivo do relatório A3 é forçar os envolvidos a analisar com mais profundidade o problema, colocar no papel todo o detalhamento de como ele é, e de que forma ele será abordado. Com isso, os indivíduos conquistam autoridade e concordância para fazer as coisas. Na Toyota, essa ferramenta é utilizada como um guia para documentar e sistematizar a solução de problemas e as propostas de melhorias e também para auxiliar no desenvolvimento dos colaboradores (ELY et al., 2015).

Segundo Shook (2008), o relatório A3 é uma técnica de resolução de problemas que utiliza uma ferramenta de comunicação simples, levando a contramedidas eficazes baseadas em fatos e uma solução efetiva para o problema. As empresas que o implementam com sucesso para a tomada de decisão, planejamento, propostas e resolução de problemas, podem obter ganhos instantâneos. Ainda segundo o autor, o A3 incorpora o espírito do debate participativo, o estabelecimento de um entendimento mútuo e confirmação do consenso de como o trabalho deve acontecer. Pode-se dizer que o relatório A3 conta uma história com dados, figuras e gráficos, escritos num estilo breve e resumido (FERRO, 2009; NODARI E OLIVEIRA, 2010; SHOOK, 2008; ROTHER, 2010). As informações contidas no relatório são detalhadas da forma mais ilustrativa possível, com muita clareza e precisão, variando seu formato de acordo com o propósito, o tema e o objetivo do autor.

Outro aspecto do uso do Pensamento A3 descrito por Shook (2008) é que ele revela como é o modo de pensar dos executivos e seu estilo de liderança, afetando as atitudes e o comportamento de toda uma corporação. Ribeiro (2012) aponta que a qualidade da decisão é tão importante quanto o caminho que se percorre para chegar até ela. A fim de explicar o conjunto de informações postadas no relatório, uma breve explanação por tópicos será dada a seguir, segundo os critérios de Shook (2008):

a) **Título do A3**: vai delimitar o problema ou projeto a ser implementado na empresa.

b) **Responsável e data**: identificação da pessoa ou da equipe responsável pela execução do projeto e a data de elaboração e da última revisão.

c) **Contexto:** detalhamento do contexto do que está sendo feito ou planejado, explicando a importância de resolver o problema e os desafios a serem enfrentados.

d) **Condições atuais**: explicações sobre o que se sabe hoje sobre o problema/projeto, incluindo gráficos, desenhos e mapas que facilitem o entendimento do problema.

e) **Objetivos e metas**: descrição do possível resultado que se espera conseguir.

f) **Análise**: especifica a relação entre a causa e o efeito que criaram a oportunidade entre o que se tem hoje e o que se espera conseguir.

g) **Contramedidas propostas**: define as ações corretivas com foco no problema, sempre buscando a causa raiz.

h) **Plano**: exibe as atividades e os responsáveis pelas ações, deve explicitar quem faz o quê e quando, além dos indicadores para o acompanhamento do plano. Entretanto, é importante que os prazos pareçam realistas.

i) **Acompanhamento**: histórico do plano, mostrando o aprendizado obtido durante o enfrentamento do problema.

Sobek e Smalley (2010) ressaltam os sete elementos da mentalidade do sistema A3, ao utilizar a ferramenta. São eles:

a) **Processo de raciocínio lógico**: a mistura de disciplina na execução do PDCA com uma boa dose de metodologia científica de investigação ajuda a promover e reforçar os processos de raciocínios lógicos completos que atacam todos os detalhes importantes.

b) **Objetividade**: o processo começa enquadrando o problema em relação aos fatos e detalhes relevantes da maneira mais objetiva possível, tentando reconciliar os diversos pontos de vista.

c) **Resultados e processos**: o pensamento A3 diz respeito tanto ao desenvolvimento pessoal quanto sobre a conquista de resultados. Isso faz com que os processos utilizados se tornem críticos.

d) **Síntese, destilação e visualização**: a brevidade força a síntese do aprendizado adquirido durante a pesquisa sobre o problema e o uso de representações gráficas faz com que as diversas informações se integrem em um retrato sintetizado da situação atual e da situação futura recomendada.

e) **Alinhamento**: a equipe de solução de problemas deve se comunicar com todos os grupos da organização que podem ser afetados pela mudança proposta. Essa comunicação envolve todos os níveis da hierarquia e leva em consideração todo o histórico da situação, assim como, todas as exigências futuras.

f) **Coerência interna e consistência externa**: para um bom entendimento do relatório A3 é preciso que ele seja elaborado seguindo um fluxo lógico de uma seção do relatório para a seguinte. Isso facilitará para que os membros da organização consigam compreender melhor o problema e entender o que o grupo deseja alcançar com o relatório.

g) **Ponto de vista sistêmico**: os participantes da equipe devem promover o bem geral da organização, desenvolvendo o pensamento de que nunca se deve resolver um problema em um setor e acabar causando problemas em outro setor.

A seguir, é possível enxergar outros aspectos levantados por Sobek e Smalley (2010) e que trazem uma explanação mais detalhada de todos os passos anteriores:

a) **Entender a situação atual**: espera-se, neste passo, o entendimento completo do problema. Ir fisicamente ao local real onde o problema ocorreu e conversar com os envolvidos podem auxiliar a equipe a conseguir informações valiosas para a elaboração do relatório.

b) **Identificar a causa fundamental**: o grupo deverá realizar observações e experimentos na busca pela causa raiz, que geralmente é resultado de atividades mal especificadas. Se esta causa for solucionada, irá eliminar todas as ocorrências futuras do problema.

c) **Criar contramedidas e visualizar o estado futuro**: depois da causa raiz identificada, é necessário que sejam especificadas contramedidas que previnam a recorrência do problema.

d) **Criar um plano de implementação**: após o estado futuro ser definido é necessário que as ações sejam implementadas, definindo responsáveis e prazo para cada atividade.

e) **Criar um plano de acompanhamento**: após realizar todas as atividades descritas acima é necessário que haja um plano de acompanhamento, verificando o comparativo dos resultados estipulados e os resultados reais.

f) **Obter aprovação**: a aprovação do relatório pode ser uma etapa importante do planejamento, pois é nessa hora que entra em jogo a objetividade do projeto. Nesta etapa, o gerente pode orientar a equipe a refinar as suas habilidades de dedução e investigação e melhorar suas capacidades comunicativas.

g) **Executar os planos de implementação e acompanhamento**: depois do plano aprovado, o mesmo deve ser implementado e executado.

Justifica-se o uso dessa ferramenta para a redução da não-qualidade pois através dela são unidas dois importantes níveis de gestão: o nível estratégico que tem como objetivo tornar a empresa apta para atender os requisitos dos clientes ao mesmo tempo que atinge resultados financeiros, e o nível operacional que garante que os atributos do produto e os requisitos dos clientes sejam atingidos (RIBEIRO, 2012). Para ressaltar este fato, vale destacar que Sobek e Jimmerson (2004) apud Nodari e Oliveira (2010), fizeram uma análise em 18 casos de aplicação de relatório A3, e concluíram que todas as equipes que seguiram à risca cada passo de construção do relatório, alcançaram resultados excelentes.

Para identificar o grau de aceitação do relatório A3 nos diferentes níveis de uma empresa do ramo metal-mecânico, Nodari e Oliveira (2010), realizaram uma pesquisa qualitativa-quantitativa visando uma comparação em nível gerencial e operacional do ponto de vista dos dois extremos da hierarquia no que se refere às dificuldades de introdução da ferramenta e aos benefícios percebidos com a sua adoção. Como resultado, obtiveram que dentre as principais vantagens estão que o relatório A3 proporciona uma análise estruturada do problema, força um raciocínio lógico perante os problemas e dispõe em uma única folha todas as informações necessárias. Sobre as dificuldades apontadas pelos entrevistados no trabalho de Nodari e Oliveira (2010), destacou-se que algumas pessoas ainda preenchem o relatório somente para apresentar e não para resolver, não se comprometendo com as ações estabelecidas. Os entrevistados ainda relataram que vencer a resistência a mudança também é outro fator que acaba dificultando a implantação do relatório.

3. Procedimentos metodológicos

A pesquisa utilizada para a realização do trabalho pode ser classificada como um estudo -de caso, resultante de uma pesquisa-ação, com o intuito de gerar conhecimento para futuras aplicações da Metodologia A3 para a eliminação de desperdícios na indústria. Como procedimentos de coleta de dados, utilizou-se neste trabalho, a entrevista presencial não estruturada, desenvolvida com os membros da equipe, além de análise de documentos, caracterizando o trabalho como exploratório.

O trabalho foi realizado em uma empresa do ramo metalmecânico, localizada em Santa Catarina. A empresa é fabricante de peças para o setor automotivo e seus produtos tem a aplicação em vários modelos de motores, desde a linha náutica até máquinas agrícolas. O escopo de atuação do presente trabalho se restringiu à Ferramentaria, mais especificamente no setor de Eletroerosão, onde são fabricadas as matrizes e os punções utilizados para a Conformação mecânica dos produtos semi-acabados. Vale ressaltar que o processo de Eletroerosão é lento e caro, agregando um valor significativo nas ferramentas. Para conduzir o trabalho, o grupo recebeu orientação do Departamento de Lean da empresa, haja vista que alguns membros da equipe possuíam pouco conhecimento da Ferramenta A3.

4. Discussão e Resultados

Inicialmente foram verificados os valores de sucata de todas as sessões da Ferramentaria. Observou-se que o setor de Eletroerosão apresentava os valores mais expressivos. A partir disso, surgiu a oportunidade para um grupo de colaboradores do setor investigar mais detalhadamente o problema, com o propósito de reduzi-lo ou até mesmo eliminá-lo. Devido à dificuldade de esquematizar um raciocínio lógico para melhorar a situação atual, foi definido a criação de um Projeto A3, em que várias pessoas do setor estariam contribuindo com seus conhecimentos para resolver o problema.

O indicador de sucata da Ferramentaria do ano de 2013, mostrado na Figura 1, proporcionou um questionamento sobre a situação atual da qualidade na sessão de Eletroerosão, possibilitando melhorias na qualidade das ferramentas erosionadas.

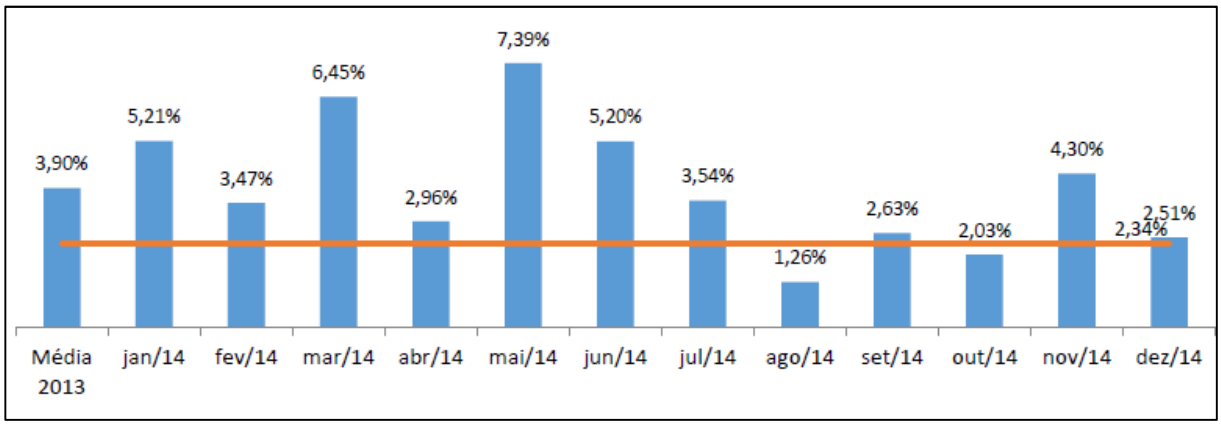

Figura 1 – Sucata da Elotroerosão no ano de 2013

Conforme visto na figura anterior, no ano de 2013, a média mensal de sucata foi de 3,9% de todo o total produzido pelo setor de Eletroerosão. Neste ano, o valor de sucata do setor de Eletroerosão se aproximou dos R$ 16.000,00. Após a equipe definida, composta por 5

colaboradores que trabalham diretamente na sessão e 1 colaborador do departamento do Lean, foi dado início ao trabalho investigando o histórico do registro de sucatas do setor, analisando quais seriam as principais causas e quais eram as ferramentas que eram sucateadas com mais frequência. Thiollent (1986) ressalta que antes de criar o grupo que irá conduzir o trabalho, é preciso acordar os objetivos e os problemas que serão investigados durante o projeto. Assim, a investigação foi desencadeada a partir dos principais fatores que contribuíam para a geração da sucata, bem como, os custos que estavam envolvidos com isso. Para melhorar o entendimento do problema, foi preciso a análise de exemplos práticos do uso da Metodologia A3, bem como as dificuldades e os benefícios da sua implantação.

É aconselhável que sejam registradas em um diário as atividades relacionadas com a construção do mapa, para que o grupo possa refletir como foram lidadas com ela durante o trabalho e quais os resultados obtidos com cada uma delas (COUGHLAN e COGHLAN, 2002 apud RIBEIRO, 2012). Após todos os dados coletados e as informações registradas no diário, foi definido o padrão de Relatório A3 a ser utilizado. O A3 foi preenchido, conforme a figura 2.

A3 - Redução de sucata na seção de Eletroerosão
Responsável: Luís fernando Reitz

1) Cenário

* Quantidade e valores de sucata elevado;
* Atraso para a entrega das peças;
* Acúmulo de peças aguardando fabricação;

4) Situação alvo

* Posto de trabalho com procedimento documentado correto para a realização do setup;
* Dispositivos de fixação devidamente inspecionados antes da regulagem da máquina;
* Operadores e programadores cientes das características críticas das ferramentas e seus problemas funcionais;
* Conscientizar todas as pessoas envolvidas no processo de fabricação sobre o cuidado no manuseio dos eletrodos.
* Ver a programação dos dias seguintes e já providenciar a confecção dos eletrodos necessários.

2) Situação atual

* Falta de padronização da maneira correta de realizar o setup;
* Rotatividade de operadores;
* Peças com características muito críticas;
* Peças com tempo de usinagem muito altos;
* Dispositivos de fixação com problemas ou danificados;
* Eletrodos com marcas ou batidas.

5) Plano de Ação

Seq	Ação Proposta/Melhoria	Prazo	Responsável	Situação	Observação
1	Criar Instrução Operacional para o processo de erosão de matrizes e punções	01/08/2014	Luis F. Reitz		
2	Diminuir rotatividade de operadores	01/08/2014	Luis F. Reitz		
3	Organizar e melhorar a identificação do armário de eletrodos	01/08/2014	Luis F. Reitz		
4	Melhorar os dispositivos de fixação	01/08/2014	Luis F. Reitz		
5	Recondicionar os eletrodos que ainda podem ser utilizados	01/08/2014	Luis F. Reitz		
6	Verificar quais eletrodos estão em falta no estoque e providenciá-los	01/08/2014	Luis F. Reitz		
7	Definir responsáveis pelas atividades da seção	01/08/2014	Luis F. Reitz		
8	Fazer um cronograma de reuniões periódicas para discutir os problemas da seção e os possíveis pontos de melhoria	01/08/2014	Luis F. Reitz		
9	Desenvolver e fabricar dispositivo que facilite o ziramento dos Punções	01/08/2014	Luis F. Reitz		

3) Meta

* Reduzir a sucata na seção de eletroerosão em 40%
- Sucata em 2013 - 3,90% do total produzido (R$16.400 de sucata X R$480.512 total produzido)
- Meta para 2014 - 2,34% do total produzido

6) Acompanhamento

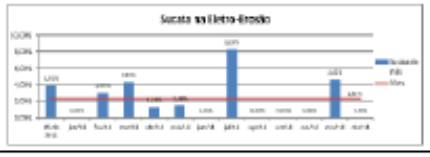

Figura 2 – Layout do Relatório A3 preenchido

A etapa de preenchimento do relatório ilustrado na Figura 2 foi de grande relevância para alcançar os resultados, já que, esse preenchimento gerou grande discussão e questionamentos sobre o tema definido. É importante que o relatório esteja preenchido de forma simples e

correta, facilitando o entendimento para outras pessoas que terão acesso a ele. A definição da meta foi baseada em estimativas criadas pelo grupo. A seguir, os elementos do Relatório A3 ilustrado anteriormente será detalhado.

5. Elaboração do Relatório A3

5.1 Título

O título do Relatório "Redução de sucata no setor de Eletroerosão" foi escolhido de acordo com o objetivo do trabalho. Comparado com os outros setores da Ferramentaria, o setor de Eletroerosão foi o que apresentou os maiores valores de sucata no ano de 2013.

5.2 Responsável e data

O responsável pelo trabalho foi um dos autores do presente trabalho, pois era ele que fazia a gestão da seção. Além disso, foi montada uma equipe multidisciplinar composta por outras pessoas da Ferramentaria que contribuíram para o objetivo do trabalho.

5.3 Contexto

No contexto do trabalho foram detalhados quais eram os fatores que estavam gerando o cenário atual, a importância da realização do trabalho e quais seriam as dificuldades que o grupo teria. Foi visto que a complexibilidade das ferramentas fabricadas, a falta de padronização e o fato de a Eletroerosão ser um processo caro, contribuíam para a situação atual do problema.

5.4 Condições Atuais

Nas condições atuais o grupo incluiu tudo o que se sabia atualmente sobre o problema. O grupo observou que, em 2013, a Eletroerosão apresenta os maiores valores de sucata da Ferramentaria. Também foi realizado um brainstorming, onde cada membro do grupo, de acordo com a sua experiência e o seu conhecimento, contribuíram para descrever todos os fatores que eram responsáveis pelas sucatas geradas.

5.5 Objetivos e Metas

Para mensurar os resultados do trabalho, foi discutido entre o grupo e chegado a conclusão de que de início era possível reduzir 40% da sucata. Para tornar o trabalho ainda mais desafiador, o grupo definiu como meta reduzir 50% de sucata gerada pelo processo de Eletroerosão.

5.6 Análise

Dispondo de todos os motivos que eram responsáveis em gerar as sucatas do setor, o grupo direcionou o trabalho para três caminhos: padronizar o trabalho entre todos os operadores do setor, melhorar as condições dos dispositivos utilizados para a fabricação das ferramentas e redobrar a atenção com o manuseio das ferramentas.

5.7 Contramedidas propostas

Verificando as condições que contribuíam para o cenário atual, o grupo definiu contramedidas para eliminar cada uma delas. Foi visto que a falta de padronização e organização do setor, aliadas com as tolerâncias críticas que as ferramentas necessitam, eram os fatores que causavam grande parte das sucatas. O foco de cada contramedida proposta era de se chegar a causa raiz do problema.

5.8 Plano de Ação

De acordo com as contramedidas propostas, o grupo elaborou um plano de ação, definindo responsáveis e prazos para a sua conclusão. As ações eram focadas em resolver as causas raiz do problema, eliminando qualquer situação que colocasse em risco o objetivo do trabalho.

5.9 Acompanhamento

Objetivando mensurar os resultados do projeto, foi definido um indicador que faria o controle mensal dos valores produzidos e a sucata gerada na sessão, verificando se a meta estava sendo atingida. Esse indicador era baseado na multiplicação do valor hora da sessão (R$ 60,00/hora) pela quantidade de horas trabalhadas mensais (800 horas trabalhadas/mês), chegando a um valor total produzido em ferramentas (R$ 48.000,00). Os valores de sucata da sessão eram somadas e verificado qual era o percentual comparando com o valor total produzido.

Na figura 3 é possível verificar que com a implantação da Metodologia A3 na seção de Eletroerosão no ano de 2014, a média mensal de sucata caiu para 1,92% de todo o total produzido. Isso comprova que a ferramenta é realmente eficaz para solucionar esse tipo de problema.

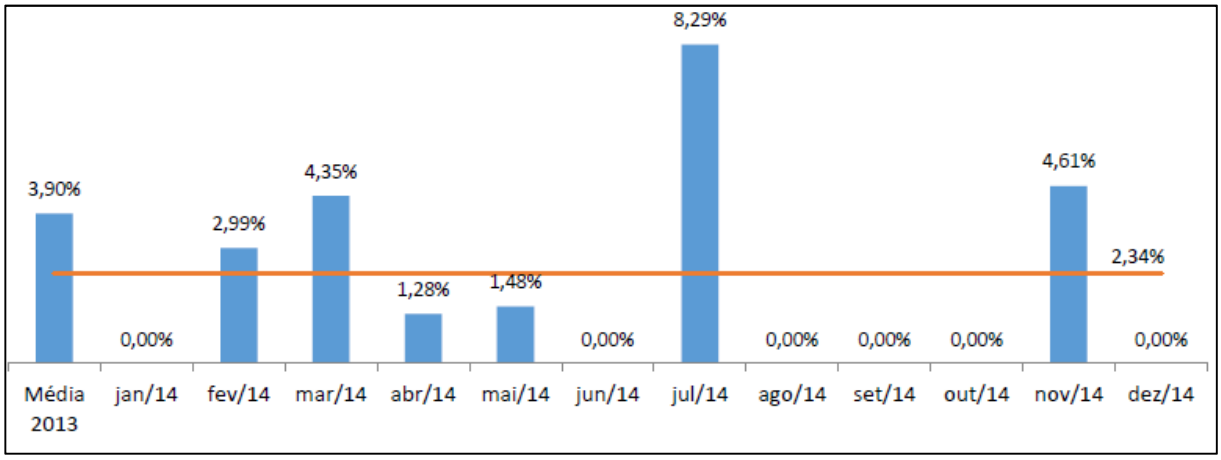

Figura 3 – Acompanhamento da sucata da Eletroerosão em 2014

Comparando os valores da Figura 3 com os valores da Figura 1, observamos que no ano de 2014, o grupo atingiu uma redução de 50% dos valores de sucata, atingindo a meta que tinha sido definida pelo grupo.

Um dos principais benefícios do método A3 é proporcionar as pessoas a oportunidade contribuir para a solução de problemas nos seus postos de trabalho ao invés de apenas trabalhar

ao redor deles, permitindo que a documentação do trabalho seja feita na forma de como ele realmente acontece, pois as ineficiências e questões de não- qualidade geralmente são causadas por negligencias no local de trabalho. As imagens e gráficos que compõem o relatório também permitem uma representação mais próxima do sistema real. A combinação dessa parte visual, juntamente com a documentação do processo de melhoria e acompanhamentos permitem o aprendizado da empresa ao mesmo tempo em que os objetivos são alcançados.

A elaboração de um A3 força as pessoas a trabalharem com fatos e dados, além de pensar no que se está fazendo. O objetivo não é só de ter um plano, mas passar pelo esforço passo a passo de criá-lo. O A3 auxilia a equipe a identificar melhor os problemas ao longo do caminho, pois cada vez que o grupo avança para a condição alvo é preciso que se faça verificações em todo o processo. Rother (2010) reforça que grande parte do benefício do plano se reside no processo de planejamento interativo, porque ele força o grupo a colher fatos e dados e pensar repetidamente, cada vez com mais profundidade em cada ciclo.

Pode ser prejudicial para o sucesso do trabalho as pessoas enxergarem o A3 como mais um outro projeto, ao invés de o desenvolvimento de uma nova forma de gerenciar. Geralmente é mais fácil fazer, não verificar e ajustar. Os colaboradores também podem enxergar o trabalho como uma forma de acrescentar mais atividades na sua rotina de trabalho, sendo que, o relatório A3 é apenas uma forma diferente de fazer a gestão diária dessas atividades. Examinar e refazer os passos pode levar o grupo a um certo desconforto, pois faz parecer que decisões erradas estão sendo tomadas, mas isso é fundamental para aprender a enxergar o problema com mais profundidade. O grupo também pode encontrar dificuldade ao tentar vencer a resistência à mudança, pois para solucionar o problema mais pessoas estarão envolvidas com o relatório. Os envolvidos com as ações estabelecidas também precisam comprometer-se com o trabalho, e não simplesmente resolver as ações para preencher o relatório.

6. Conclusões

Este trabalho descreveu a aplicação do Relatório A3 para a redução da não-qualidade de ferramentas erosionadas em uma empresa do ramo metal-mecânico, onde foram alcançados resultados expressivos tanto em temos de redução de sucatas (não-qualidade), bem como provocando uma melhor forma de pensar e um melhor gerenciamento rotineiro do setor visando melhores resultados. Observou-se que o Relatório A3 documenta os resultados dos esforços de soluções de problemas de maneira concisa e também incorpora uma completa metodologia de solução de problemas.

Foi evidenciado que o Pensamento A3 acaba forçando os colaboradores a observarem a realidade, apresentar fatos, propor contramedidas de trabalho, visando atingir a meta definida e fazer o acompanhamento com um processo de verificação e ajuste em relação aos resultados reais.

Quanto à aceitação do relatório, pode-se dizer que o mesmo teve boa aceitação tanto para o nível gerencial quanto para os demais colaboradores que atuaram no projeto, embora as vantagens e dificuldades para cada um dos dois grupos possam ser diferentes.

Vale ressaltar que o uso do Pensamento A3 não está limitado ao caso apresentado neste trabalho, podendo ser empregado em diversas situações e com outras finalidades, representando uma forma de solução de problemas, desde a análise até a geração de soluções, chegando ao planejamento da implementação e acompanhamento das ações.

Um dos pontos positivos para utilizar o Relatório A3 no chão de fábrica é que essa ferramenta não precisa de grandes recursos tecnológicos, podendo ser rascunhado com lápis e papel,

dispensando que os integrantes do grupo necessitem acessar uma rede a partir de um computador para gerenciar seus dados. Sua elaboração pode demorar algumas horas ou alguns dias da primeira vez, mas com o passar do tempo e com a prática, sua elaboração se torna mais fácil, rápida e prazerosa.

Cabe ressaltar que a documentação da melhoria do processo e acompanhamento de resultados possibilita plenamente o aprendizado da organização ao mesmo tempo em que os objetivos de melhoria são alcançados.

Referências

ABDEL-AAL, R.E.; AL-GARNI, Z. *Forecasting Monthly Electric Energy Consumption in eastern Saudi Arabia using Univariate Time-Series Analysis*. Energy Vol. 22, n.11, p.1059-1069, 1997.

FERRO, JOSE ROBERTO. *Processo de gerenciamento A3*, http://www.Lean.org.br/, acesso em 15/01/2017.

LIKER, J.K.; MEIER, D. *O Modelo Toyota: manual de aplicação*; tradução Lene Belon Ribeiro –Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIKER, J.K *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mund*o. Porto Alegre: Bookman, 2005.

NODARI C. T.; OLIVEIRA, N. H., *Metodologia do Relatório A3 para solução de problemas.* Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PRADELLA, A. M. ; GRANDO, M. L. ; ELY, S. A. ; TURATTI, S. *Implantação da ferramenta A3 no setor de impressão de uma indústria de plástico do oeste de Santa Catarina*. Revista Tecnológica , v. 3, p. 143-153, 2015.

RIBEIRO, P.M de F. *Aplicação da Metodologia A3 como instrumento de melhoria contínua em uma empresa da indústria de linha branca.* 2012, Vol 1, Trabalho de conclusão de curso (Graduação) –Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

ROTHER, M. *Toyota Kata: gerenciando pessoas para melhoria, adaptabilidade e resultados excepcionais.* Porto Alegre : Bookman, 2010.

SHOOK, J. *Gerenciamento para o aprendizado: usando um processo de gerenciamento A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e lidera*r. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2008.

SOBEK II, D. K.; SMALLEY A. *Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota*. Porto Alegre: Bookman, 2010.

TADEU, H.F.B.; SALUM, F. A. *Estratégia, Operações e Inovação*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

THIOLLENT, M. *Metodologia de Pesquisa Ação*. 7a ed. (1985 –1ª ed.) São Paulo: Cortez Editora, 1996.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. *A mentalidade enxuta nas empresas – lean thinking-elimine o desperdício e crie riqueza*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.