

Uso do relatório A3 para controle de causas comuns de variabilidade em um processo de uma refusora de alumínio secundário no norte do Paraná

Camila Aparecida Soares de Oliveira (UTFPR – Campus Londrina) oliveira.soares.camila@gmail.com

Adriano Kulpa (Pontifícia Universidade Católica do Paraná) adriano.kulpa@efeso.com

Anderson Senhoreli (Universidade Pitágoras Unopar) senhoreli@gmail.com

Viviane Yukari Yamada (Centro Universitário Filadélfia) viviyamada@gmail.com

Resumo:

O CEP (Controle Estatístico de Processo) pode gerar grandes melhorias às empresas que se dispõem a implantá-lo. Entretanto, não basta somente solucionar o problema e em seguida abandoná-lo, pois o CEP deve ser mantido, em uso, e sempre ser atrelado à melhoria contínua. Logo, a pesquisa, objetivou por meio da metodologia de pesquisa-ação, indicar o método A3 para mitigação de causas comuns no processo de refusão em uma indústria de tarugos de alumínio secundário.

Palavras chave: CEP, A3, Melhoria Contínua.

Use of the A3 report to control the common causes of variability in a process of a secondary aluminum refinery in the north of Paraná

Abstract

The CEP (Statistical Process Control) can generate great improvements to companies that are willing to implement it. However, it is not enough to solve the problem and then abandon it, because the CEP must be maintained, in use, and always be linked to continuous improvement. Therefore, the research aimed to indicate the method A3 for mitigation of common causes in the reflow process in a secondary aluminum billets industry.

Key words: CEP, A3, Continuous Improvement.

1. Introdução

Os gráficos ou cartas de controles são usadas no CEP (Controle Estatístico de Processo) e servem para distinguir se as causas das variabilidades em processos são comuns ou especiais. Os processos são denominados estáveis quando as variabilidades são oriundas somente de causas aleatórias (comuns), e por consequência, o processo é considerado fora de controle quando as causas são atribuíveis (especiais). o tratamento de causas comuns é direcionado aos gestores e a eliminação de causas especiais é atribuída aos operadores, uma vez que são de simples e prática resolução. (LOUZADA et al., 2013, p.20).

Sendo assim, uma indústria de alumínio secundário fabrica tarugos e se localiza em Londrina-PR, implantou em seu processo de refusão o CEP para controle do componente cobre na liga metálica durante o processo. Quando o índice desse elemento não se enquadra nos limites de especificação, estabelecidos previamente, é considerado uma não conformidade (NC). Nesse

contexto, foi diagnosticado um processo incapaz de atender as especificações, desse modo a organização carecia de meios para eliminar as causas comuns de variabilidade e tornar o processo capaz. Logo, a presente pesquisa pretendeu indicar o uso de uma ferramenta de melhoria continua, método A3, para solução da problemática envolvida, por meio da metodologia pesquisa-ação.

2. Melhoria contínua

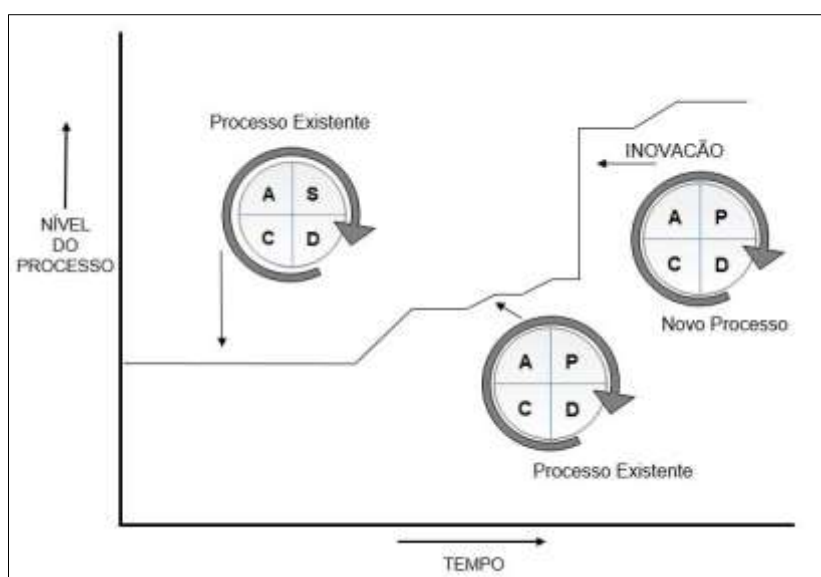
O ciclo de melhoria contínua *Plan, Do, Check, Act* (PDCA) – expresso no português como planejar, executar, verificar e agir – é uma ferramenta da melhoria continua que propõe intervenções no processo de modo que aconteça sintonia entre os responsáveis por planejar e os incumbidos por executar, há retroalimentação de informações (SHIH LU, 2015, p.130).

Não é aconselhável que um processo não evolua perante os desafios impostos. As melhorias são como molas propulsoras para o sucesso que a maioria dos empresários deseja conquistar. De acordo com Shiba, Graham e Walden (1997, p.47), o PDCA “simboliza o princípio de iteração na resolução de problemas – efetuar melhorias por etapas e repetir o ciclo de melhoria várias vezes”.

Por sua vez, Campos (2004, p.34) explica que no planejamento é estabelecida a meta sobre os itens de controle, na etapa de executar são realizadas as ações conforme o planejado, por conseguinte na verificação se compara os resultados com as metas e são adotadas medidas sob os desvios que devem ser corrigidos definitivamente.

Ainda, no controle de processos, é possível encontrar o SDCA, em que S significa padrão (*standard*). Sendo assim funciona de modo que há um padrão (S) especificado e estabelecido, em consonância no processo são executadas as tarefas (D), na sequencia os resultados são verificados (C) e as ações de correção que forem necessárias são realizadas (A).

Assim, quando se pratica o SDCA em algum processo e porventura os limites de especificação necessitam de reajustes, aplica-se o PDCA, com o intuito de aperfeiçoar e reduzir a variação. Na Figura 1, esse raciocínio é expresso.



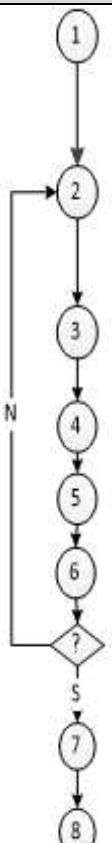
Fonte: adaptado de Campos, 2013, p.179.

Figura 1 – Conjugação dos ciclos de melhoria PDCA e SDCA

Com efeito, Campos (2013, p.110), explica que as quatro etapas do PDCA, podem ser subdivididas em oito passos (Quadro 1). A etapa de planejamento (P) abrange quatro passos, e pode ser a etapa mais longa, pois é preferível que se planeje com afinco e consequentemente se execute de maneira assertiva.

Nessa etapa, se deve identificar o problema de forma clara, analisar o fenômeno sobre diferentes enfoques e detalhadamente. Também se deve analisar o processo para encontrar as principais causas dos problemas pequenos. Ao fim dessa etapa se elabora o plano de ação que necessita ter como objetivo bloquear os problemas encontrados.

Na execução (D) o passo é único, mas muito importante, pois consiste em cumprir o plano de ação. Na etapa verificar (C), há o passo de verificação, em que se analisará se o bloqueio foi bem-sucedido. Os últimos dois passos, são da etapa agir (A), que consiste em padronizar, como forma de prevenção, e concluir recapitulando todo o processo de solução do problema para que na recorrência dos problemas haja um embasamento concreto.

PDCA	FLUXOGRAMA	FASE	OBJETIVO
P		IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
		OBSERVAÇÃO DO PROBLEMA	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista. Desdobrar o problema em problemas menores que podem ser mais facilmente resolvidos.
		ANÁLISE DO PROBLEMA	Descobrir as causas fundamentais de cada problema menor.
		PLANO DE AÇÃO	Conceber um plano de ação para bloquear as causas fundamentais de cada problema menor.
D		EXECUÇÃO	Bloquear as causas fundamentais.
C		VERIFICAÇÃO	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
		(BLOQUEIO FOI EFETIVO?)	
A		PADRONIZAÇÃO	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	CONCLUSÃO	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalhos futuros.	

Fonte: Campos, 2013, p.110.

Quadro 1 – Método de solução de problemas

Em suma, se concebe que os ciclos de melhoria contínua PDCA/SDCA são imprescindíveis para sucesso em implantações de CEP e em demais procedimentos de organizações. Devem ser cultivados como uma dinâmica, em que a sua repetitividade conduz a evolução. Ademais, uma importante ferramenta da melhoria continua é o método A3, explicitado a seguir.

2.1 Método A3

O método A3 é uma ferramenta de apoio à gestão PDCA, desenvolvido pela indústria montadora Toyota Motor Corporation para a solução de problemas. Consiste, tradicionalmente, em um relatório no tamanho de um papel A3 (297 mm x 420 mm), é básico e simples, mas muito eficaz em sua função. Conforme afirma Sobek e Smalley (2010, p.33):

O relatório A3 é uma ferramenta poderosa que estabelece uma estrutura concreta para implementar a gestão PDCA e ajuda a levar os autores dos relatórios a uma compreensão mais profunda do problema ou da oportunidade, além de dar novas ideias sobre como atacar um problema.

O relatório A3 tem se tornado muito popular entre as áreas de engenharia, devido à facilidade de uso e a eficiência no método que exige a sinergia entre envolvidos. Segundo Shook (2008, p.1), “o A3 é uma manifestação visual de um processo conceitual de resolução de problemas que envolvem diálogo contínuo entre o responsável por um problema e outras pessoas em uma organização”.

O relatório busca identificar a situação atual, a natureza do problema, a gama de contramedidas possíveis, a melhor contramedida, as maneiras de colocá-la em prática e a evidência de que o problema foi efetivamente solucionado (RIBEIRO, 2012, p.34).

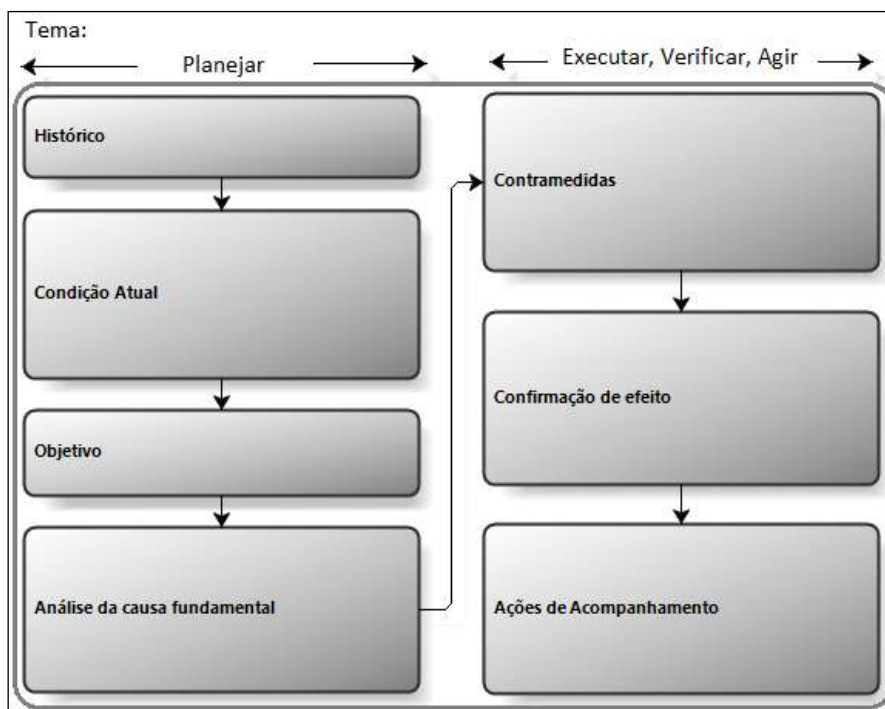
Sobek e Smalley (2010, p.34) afirmam que a mentalidade por trás do sistema A3 envolve importantes elementos como processo de raciocínio lógico, objetividade, resultados e processo, síntese, destilação e visualização, alinhamento, coerência interna e externa e ponto de vista sistêmico.

Os passos para implementar o relatório A3, estão inseridos nas etapas do PDCA, os quatro primeiros passos são da etapa de planejamento (P), o quinto passo é da etapa executar (D), o sexto da verificar (C) e o sétimo da etapa agir (A). Sobek e Smalley (2010, p.43) os explanam da seguinte maneira:

- a) entender a situação atual – deve-se entender o problema conforme o contexto. Ir ao local em que a problemática está inserida e entrar em contato com os envolvidos para obter informações precisas. Criar uma documentação que registre a situação, esta pode ser em forma de diagrama ou figura;
- b) identificar a causa fundamental – buscar com empenho a causa fundamental. Dificilmente a causa raiz será óbvia, por isso é necessária atenção e raciocínio. O descuido na identificação da causa fundamental pode ocasionar a implantação de uma contramedida ineficiente em relação ao problema. Nessa etapa pode-se utilizar o diagrama de causa e efeito e/ou a técnica de “cinco porquês” (sistemática de questionamentos em busca da razão principal de um problema);
- c) criar contramedidas e visualizar o estado futuro – as contramedidas são as formas de se resolver as causas fundamentais, devem prevenir a recorrência. E com as contramedidas determinadas deve-se representar graficamente o estado futuro esperado, os envolvidos devem dar suas opiniões sobre as mudanças propostas a fim de que ajustes sejam realizados. É usual o emprego da ferramenta 5W2H composta por colunas que indagam o que (*what*), o porquê (*why*), onde (*where*), quem (*who*), quando (*when*), como (*how*) e quanto custa (*how much*);
- d) criar o plano de implementação e de acompanhamento – o plano de implementação se refere à maneira pela qual serão realizadas as contramedidas com prazos estipulados e acordados com os envolvidos. O plano de acompanhamento abrange a definição de como serão acompanhadas as ações e seus efeitos. Os planos devem ser aprovados pela equipe;

- e) executar os planos de implementação – a execução da implementação deve ser realizada de maneira fidedigna ao planejado com o intuito de segregar as consequências das contramedidas das de implementação, melhorando assim a capacidade de planejamento;
- f) verificar conforme o plano de acompanhamento – a verificação deve acontecer de acordo com o plano de acompanhamento e pode ser realizada em paralelo com a execução do plano de implementação. Quando necessário se estabelecem as ações corretivas;
- g) estabelecer o padrão de processo - padronizar o processo mediante o sucesso na eliminação da causa fundamental.

O relatório A3, usualmente, é representado semelhante ao demonstrado na Figura 2, sendo de grande importância o seu fluxo lógico.



Fonte: adaptado de Sobek e Smalley, 2010, p.54.

Figura 2 – Método de solução de problemas

Logo, vislumbra-se que o relatório é de fácil compreensão e execução, mas salienta-se que sem o comprometimento da força de trabalho que atuará, como em demais ferramentas, os benefícios em sua totalidade não são obtidos.

3. Procedimentos metodológicos

O contexto do estudo foi uma indústria de refusão de alumínio secundário tendo como propósito principal o tratamento de causas comuns de variabilidade após a implantação do CEP (controle estatístico de processo) em um processo de grande relevância para a empresa.

Assim, o estudo se caracteriza com finalidade aplicada na modalidade de pesquisa-ação realizada em campo, pois busca “resolver, através da ação, algum problema coletivo no qual os pesquisadores e sujeitos da pesquisa estejam envolvidos de modo cooperativo e participativo” (APPOLINÁRIO, 2011, p.145).

Ainda, a fundamentação teórica auxilia a olhar criticamente a realidade sob a forma dos trabalhos publicados. Essa análise crítica geralmente requer que o pesquisador primeiro

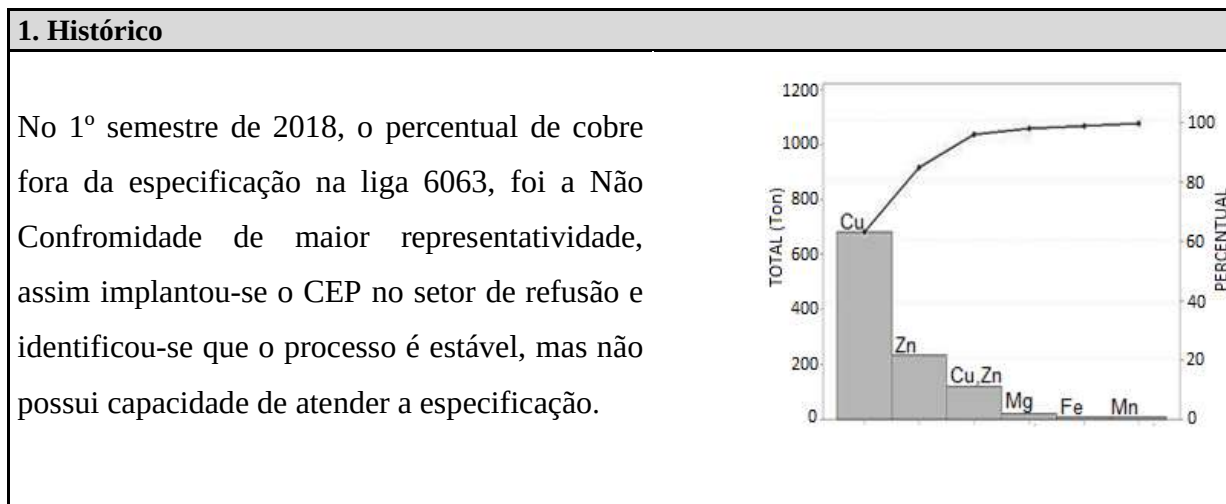
desconstrua um tema em seus elementos básicos (MELLO et al., 2012, p.5.). Então, a estrutura conceitual teórica consistiu no levantamento do referencial teórico, apresentado no capítulo 2, contemplando o conceito de melhoria continua que é um fator imprescindível para o controle consistente do processo.

4. Ações para tratamento de causas comuns: melhoria do processo

Um processo estável possui causas comuns inerentes ao sistema que são suscetíveis a redução. Portanto, propôs-se a gerência da organização o relatório A3 para solução de problemas, com o objetivo de aprimorar o processo e torná-lo capaz, associando a melhoria continua no cotidiano de operação do processo de refusão.

O relatório A3, como apresentado anteriormente, é comumente composto em sete campos: histórico, condição atual, declaração do objetivo, análise de causa, contramedidas, confirmação de efeitos, ações acompanhamento. E para sua elaboração é necessária uma colaboração interfuncional de forma que diferentes opiniões e visões aumentem a qualidade do relatório.

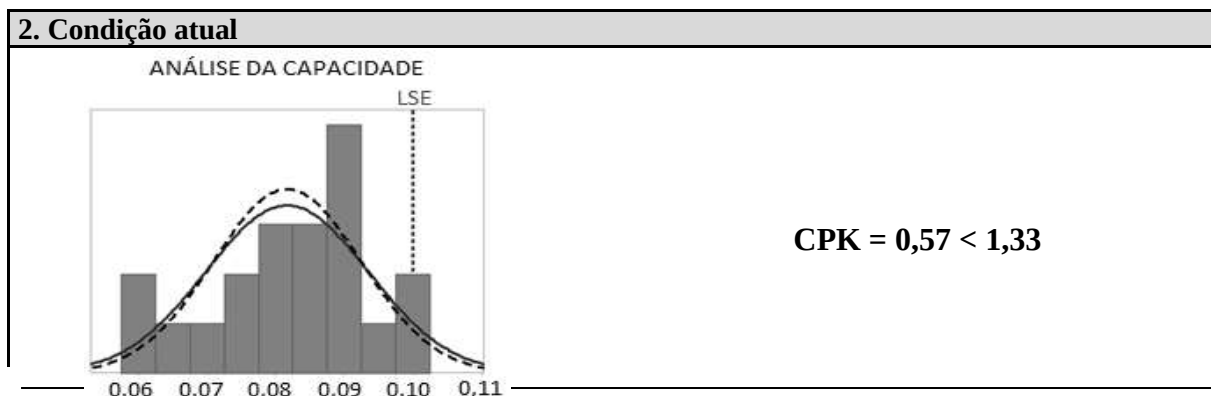
Logo, juntamente com supervisão de produção, operadores e líderes o relatório foi elaborado se iniciando pelo campo histórico, Figura 3, relatando o resumo do contexto em que o problema se encontrava.



Fonte: Os autores.

Figura 3 – Campo histórico do relatório A3

O segundo campo é denominado condição atual e foi designado para representar o status do problema, Figura 4, relatando o ponto crítico de modo visual e quantitativo ao público.



Fonte: Os autores.

Figura 4 – Campo condição atual do relatório A3

O objetivo foi o terceiro campo preenchido, demonstrado na Figura 23, e buscou de forma direta e quantitativa declarar a meta a ser alcançada, optou-se por primeiro tornar o processo razoável (Cpk igual a um) e após o alcance da meta, avançar para um valor alvo maior (Cpk igual ou maior que 1,33).

3. Declaração do objetivo

Em um primeiro instante, tornar o processo razoável (Cpk maior que um) por meio da redução de causas comuns.

Fonte: Os autores.

Figura 5 – Campo declaração do objetivo do relatório A3

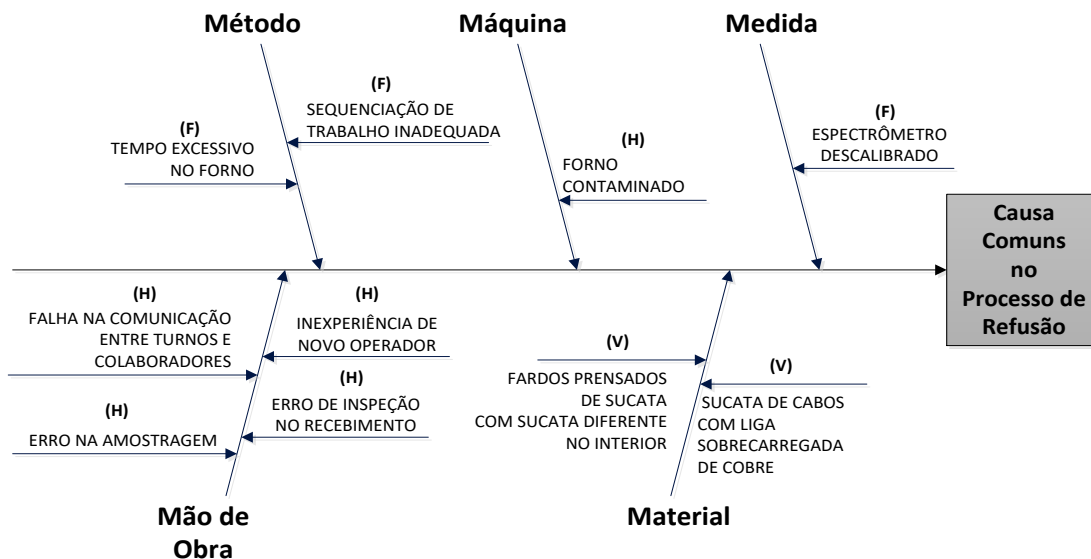
O campo de análise da causa fundamental foi o quarto contemplado, representado na Figura 6. Consistiu na investigação das causas comuns que não permitem que o processo seja classificado como razoável ou capaz.

Primeiro elaborou-se o diagrama de causa e efeito, com as possíveis causas apontadas pelos envolvidos no processo. Estruturaram-se as possíveis causas com base nos quesitos: método, máquina, medida, mão de obra e material. Como não foram encontradas causas relacionadas ao quesito meio ambiente, esse não foi atribuído ao diagrama.

(continua)

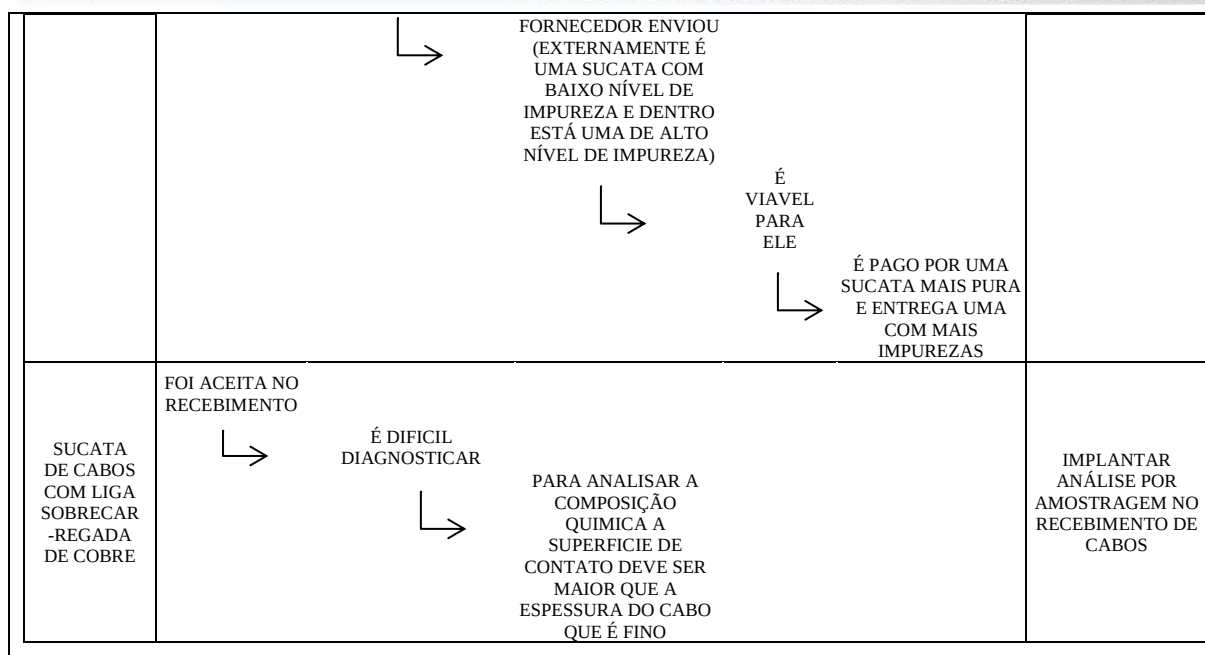
4. Análise da causa fundamental

1º)



2º)

CAUSA	POR QUÊ?	POR QUÊ?	POR QUÊ?	POR QUÊ?	POR QUÊ?	CONTRAMEDIDA
SUCATAS PRENSADAS COM MATERIAL DIFERENTE NO INTERIOR	FOI ACEITA NO RECEBIMENTO	É DIFÍCIL DIAGNOSTICAR				IMPLANTAR ANÁLISE POR AMOSTRAGEM NO RECEBIMENTO DE PRENSADOS



Fonte: Os autores.

Figura 6 – Campo análise da causa fundamental do relatório A3

Para legitimar cada causa, a pesquisadora se dirigiu ao *gemba* (local real, onde ocorre o problema) e verificou com afino cada apontamento realizado. Então, atribuiu-se a seguinte classificação:

- Verdadeiro (V): caso tenha sido vista de fato a causa no momento em que se visitou e medidas devem ser realizadas para eliminação porque afetam evidentemente a variabilidade;
- Falso (F): quando a causa não foi vista e as pessoas questionadas no local afirmaram também nunca terem presenciado;
- Hipótese (H): quando a pesquisadora não presenciou, mas os questionados alegaram já terem visto alguma vez a causa acontecer.

Em seguida, com a técnica dos “cinco porquês”, as causas classificadas como verdadeiras foram questionadas até o diagnóstico da raiz do problema. E por sua vez o quinto campo do A3, Figura 7, foi preenchido com as contramedidas necessárias para tratar os problemas. Empregou-se a ferramenta 5W2H nessa fase e os prazos para implantação das contramedidas foram estabelecidos pela gerência.

(continua)

5 - Contramedidas						
O quê? (What)	Por quê? (Why)	Onde? (Where)	Quando? (When)	Quem? (Who)	Como será? (How)	Custo? (How Much)
Implantar análise por amostragem no recebimento de prensados	Para diagnosticar prensados de sucata com sucata diferente no interior e não aceitá-los	Setor de Recebimento	11/18	Analista de Qualidade e de Recebimento	-Estabelecer tamanho da amostragem e método para abrir os prensados e avaliar o interior; -Capacitar os colaboradores; -Iniciar a amostragem -Não aceitar os prensados fora de padrão e notificar o fornecedor.	-

Implantar análise por amostragem no recebimento de cabos	Para diagnosticar sucata de cabos com liga sobrecarregada de cobre e não aceitá-los	Setor de Recebimento	11/18	Analista de Qualidade e de Recebimento	-Estabelecer tamanho da amostragem e método para derreter os cabos e formar um corpo de prova; -Capacitar os colaboradores; -Iniciar a amostragem; -Não aceitar os cabos fora de padrão e notificar o fornecedor.	-
--	---	----------------------	-------	--	--	---

Fonte: Os autores.

Figura 7 – Campo contramedidas do relatório A3

O sexto campo do relatório A3 é intitulado confirmação de efeito e deve ser preenchido após as ações serem realizadas e seus resultados devem ser confrontados com o objetivo até que a meta seja alcançada. Ou seja, recalcula-se o índice Cpk. É recomendado que após a eliminação das causas que foram classificadas como verdadeiras na análise da causa fundamental, se testem as causas classificadas como hipóteses e conforme os resultados se implantem novas contramedidas.

O sétimo campo é o de ações de acompanhamento e consiste em avaliar como o sistema pode ser sustentado para que os erros não sejam cometidos novamente e a melhoria seja assegurada. No apêndice “A” pode ser visualizado o relatório com os campos integrados.

5. Considerações finais

O CEP pode gerar grandes melhorias às empresas que se dispõem a implantá-lo. Entretanto, não basta somente solucionar o problema e em seguida abandoná-lo, pois o CEP deve ser mantido, em uso, e sempre ser atrelado à melhoria contínua.

Logo, o relatório A3 foi elaborado e indicado como meio para melhoria da capacidade do processo para a gerência da indústria que optou implantar as contramedidas no mês de novembro.

Referências

APPOLINÁRIO, Fabio. *Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico*. 2. ed. – São paulo: Atlas, 2011.

CAMPOS, Vicente Falconi. *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia*. 9. ed. Nova Lima: Falconi, 2013. 266 p.

CAMPOS, Vicente Falconi. *TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)*. 8. ed. Nova Lima: FALCONI, 2004. 256 p.

LOUZADA, Francisco, et al. *Controle estatístico de processos: uma abordagem prática para cursos de engenharia e administração*. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 269 p.

RIBEIRO, P. M. F. *Aplicação da Metodologia A3 como instrumento de melhoria continua em uma empresa da indústria de linha branca*. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2012.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

SHIH LU, Liu. *Prevenção e tratamento de não conformidades.* São Paulo: Pearson, 2015. 166p.

SHIBA, Shoji; GRAHAM, Alan; WALDEN, David. *TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade.* Porto Alegre: Bookman, 1997. 409 p.

SHOOK, J. *Gerenciando para o aprendizado: usando um processo de gerenciamento A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar.* 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. 192 p.

Apêndice A

RELATÓRIO A3 - RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS																																		
Título : Redução de causas comuns para melhoria do processo de refusão																																		
Planejar			Executar																															
1. Histórico			5. Contramedidas																															
No 1º semestre de 2018, o percentual de cobre fora da especificação da liga 6063 foi a Nc de maior representatividade, assim implantou-se o CEP no setor de refusão e identificou-se que o processo é estável, mas não possui capacidade de atender a especificação.			<table><tr><th>O quê?</th><th>Por quê?</th><th>Onde?</th><th>Quando?</th><th>Quem?</th><th>Como será?</th><th>Custo?</th></tr><tr><th>What</th><th>Why</th><th>Where</th><th>When</th><th>Who</th><th>How</th><th>How much</th></tr><tr><td>Implantar análise por amostragem no recebimento de prensados</td><td>Para diagnosticar prensados de sucata com sucata diferente no interior e não aceitá-los</td><td>Setor de Recebimento</td><td>nov/18</td><td>Analista de Qualidade e de Recebimento</td><td>- Estabelecer tamanho da amostragem e método para abrir os prensados e avaliar o interior; - Capacitar os colaboradores; - Iniciar a amostragem - Não aceitar os prensados fora de padrão e notificar o fornecedor.</td><td>-</td></tr><tr><td>Implantar análise por amostragem no recebimento de cabos</td><td>Para diagnosticar sucata de cabos com liga sobrecarregada de cobre e não aceitá-los</td><td>Setor de Recebimento</td><td>nov/16</td><td>Analista de Qualidade e de Recebimento</td><td>- Estabelecer tamanho da amostragem e método para derreter os cabos e formar um corpo de prova; - Capacitar os colaboradores; - Iniciar a amostragem; - Não aceitar os cabos fora de padrão e notificar o fornecedor.</td><td>-</td></tr></table>				O quê?	Por quê?	Onde?	Quando?	Quem?	Como será?	Custo?	What	Why	Where	When	Who	How	How much	Implantar análise por amostragem no recebimento de prensados	Para diagnosticar prensados de sucata com sucata diferente no interior e não aceitá-los	Setor de Recebimento	nov/18	Analista de Qualidade e de Recebimento	- Estabelecer tamanho da amostragem e método para abrir os prensados e avaliar o interior; - Capacitar os colaboradores; - Iniciar a amostragem - Não aceitar os prensados fora de padrão e notificar o fornecedor.	-	Implantar análise por amostragem no recebimento de cabos	Para diagnosticar sucata de cabos com liga sobrecarregada de cobre e não aceitá-los	Setor de Recebimento	nov/16	Analista de Qualidade e de Recebimento	- Estabelecer tamanho da amostragem e método para derreter os cabos e formar um corpo de prova; - Capacitar os colaboradores; - Iniciar a amostragem; - Não aceitar os cabos fora de padrão e notificar o fornecedor.	-
O quê?	Por quê?	Onde?	Quando?	Quem?	Como será?	Custo?																												
What	Why	Where	When	Who	How	How much																												
Implantar análise por amostragem no recebimento de prensados	Para diagnosticar prensados de sucata com sucata diferente no interior e não aceitá-los	Setor de Recebimento	nov/18	Analista de Qualidade e de Recebimento	- Estabelecer tamanho da amostragem e método para abrir os prensados e avaliar o interior; - Capacitar os colaboradores; - Iniciar a amostragem - Não aceitar os prensados fora de padrão e notificar o fornecedor.	-																												
Implantar análise por amostragem no recebimento de cabos	Para diagnosticar sucata de cabos com liga sobrecarregada de cobre e não aceitá-los	Setor de Recebimento	nov/16	Analista de Qualidade e de Recebimento	- Estabelecer tamanho da amostragem e método para derreter os cabos e formar um corpo de prova; - Capacitar os colaboradores; - Iniciar a amostragem; - Não aceitar os cabos fora de padrão e notificar o fornecedor.	-																												
2. Condição atual e definição do problema																																		
3. Declaração do objetivo																																		
Em um primeiro instante, tornar o processo razoável (Cpk maior que 1) por meio da redução de causas comuns																																		
4. Análise da causa fundamental																																		
1º																																		
2º																																		
			6. Confirmação de efeito																															
			Previsão para início em dezembro, após a conclusão das ações de contramedidas.																															
			7. Ações de Acompanhamento																															
			Em andamento.																															