

REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE SUCATA EM PROCESSO DE LAMINAÇÃO A FRIO NA BRASMETAL WAEZHZHOLZ¹

Antenor Ferreira Filho²

Claudio Ronqui³

Edwilson Leite³

Heloize Moraes Cardoso⁴

Jordão de Moura Ferreira⁵

Marcelo Ferreira Lucas⁶

Marcelo Franck Bielskis⁷

Resumo

O trabalho tem o objetivo de apresentar a sistemática adotada para a redução de sucata metálica gerada nos processos produtivos da Brasmetal Waelzholz S/A Indústria e Comércio, empresa que atua no ramo de relaminação de aço, sendo possível otimizar a utilização da matéria-prima e reduzir o descarte de resíduos sólidos, contribuindo, assim, para a preservação do meio ambiente, além de elevar a eficiência dos processos com a redução de desperdícios. A metodologia aplicada consiste na implantação de um programa informatizado em tempo real com os processos, visando: monitorar de forma individualizada a sucata por equipamento; criar banco de dados para determinar as metas máximas de geração de sucata em função de fatores relevantes do processo; estabelecer grupo multifuncional para análise dos dados coletados; realizar fóruns diários para discussão e registro das causas e ações corretivas; e monitorar o resultado global semanalmente. Obtendo-se, por meio da sistemática proposta, redução significativa na geração de sucata metálica e nos gastos relacionados à compra da matéria-prima.

Palavras-chave: Aço; Sucata; Gerenciamento.

REDUCTION OF STEEL SCRAP GENERATED THROUGH COLD ROLLING MILL PROCESS AT BRASMETAL WAEZHZHOLZ

Abstract

The purpose of this paper is to present the systematic implemented to reduce the steel scrap generated through Brasmetal Waelzholz production, that is a company which works in the cold rolling mill area, optimizing the raw material and reducing the solid waste discard, contributing, in this way, with the environment preservation. Besides that, it also raises the efficiency in the process with the reduction of the wastefulness. The methodology used consists in the implementation of a computerized online program, aiming to support an individualized steel scrap management through each equipment; create database in order to set up goals of maximum steel scrap generation according to the main process parameters; organize a multifunctional group to analyze the collected data; accomplish daily meetings to debate and write down the reasons of the divergence and the suggested corrective actions; and manage the global indicator weekly. Achieving, through the systematic presented, a significant reduction of steel scrap generation and also in the expenses related to the purchase of raw material.

Key words: Steel; Scrap; Management.

¹ *Contribuição técnica ao 48º Seminário de Laminação – Processos e Produtos Laminados e Revestidos, 24 a 27 de outubro de 2011, Santos, SP.*

² *Diretor Industrial (Brasmetal Waelzholz).*

³ *Supervisor de Produção (Brasmetal Waelzholz).*

⁴ *Engenheira Ambiental (Brasmetal Waelzholz).*

⁵ *Analista da Gestão Integrada (Brasmetal Waelzholz).*

⁶ *Supervisor da Gestão Integrada e Melhoria Contínua (Brasmetal Waelzholz).*

⁷ *Gerente de Produção (Brasmetal Waelzholz).*

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo

A geração e disposição de resíduos afeta toda a sociedade e seu efeito não é apenas danoso ao meio ambiente como também é dispendioso para o terceiro setor.⁽¹⁾ Por meio da utilização de ferramentas da qualidade (Mapas de Processo, Diagramas de Causa e Efeito, Diagramas de Pareto, entre outros), foram identificadas as oportunidades de melhoria, a fim de reduzir o percentual global de geração de sucata nos processos da Brasmetal Waelzholz, sendo o objetivo deste trabalho a implantação de uma sistemática informatizada de dados, promovendo o envolvimento dos colaboradores da organização, bem como a busca pela melhoria contínua dos processos de produção como a base de sustentação dos negócios. Situada na região de Diadema, São Paulo, a Brasmetal Waelzholz atua no ramo de relaminação de aço carbono e possui, entre outros processos, decapagem química, corte, laminação a frio, recozimento em caixa, eletrodeposição, têmpera e revenimento (Figura 1).

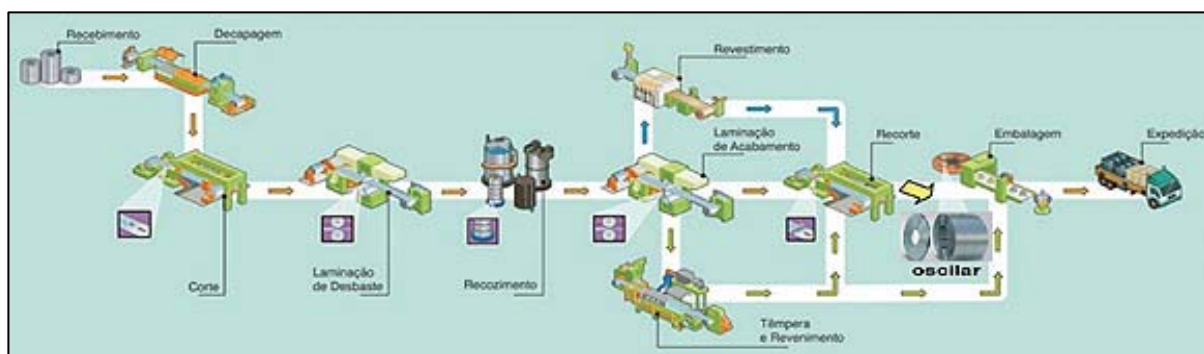


Figura 1. Fluxo produtivo de tiras de aço.⁽²⁾

1.2 Definição do Escopo do Projeto

A partir dos processos existentes mencionados, tornou-se aplicável a identificação dos processos com maior geração de sucata metálica de forma a priorizar os trabalhos, sendo utilizada a metodologia DMAIC, a qual possui cinco fases interconectadas:⁽³⁾

- definir: identificar o escopo do projeto (oportunidades de melhoria e os objetivos);
- medir: mensurar os principais aspectos e coletar dados importantes dos processos;
- analisar: estudar os dados coletados. Após certificar que todos os fatores foram considerados, investigar as relações de causa e efeito entre eles, determinando a causa principal das divergências e definindo as ações prioritárias;
- melhorar: aperfeiçoar as atividades estudadas, baseando-se nos resultados obtidos por meio da análise dos dados e pela padronização das tarefas, permitindo a criação de um novo estado de processo; e
- controlar: gerenciar o futuro estado de processo, assegurando que quaisquer desvios do objetivo sejam corrigidos antes que se tornem defeitos, monitorando continuamente as etapas do fluxo de produção.

A Figura 2 descreve a integração da metodologia utilizada com as atividades implementadas na Brasmetal Waelzholz.



Figura 2. Integração da metodologia DMAIC aos processos da Brasmetal Waelzholz. ⁽²⁾

Após a conclusão das três primeiras fases do DMAIC, foi possível identificar os processos que contribuem com volumes significativos de sucata metálica, sendo estes:

- relaminação;
- corte das bobinas; e
- recorte dos rolos.

As etapas mencionadas foram definidas como prioritárias devido à possibilidade de otimização do processo por meio da redução dos descartes programados, ou seja, dos rejeitos inerentes à produção.

1.3 Tipos de Descartes Programados

1.3.1 Descarte de pontas grossas dos rolos

É definida como ponta grossa, a ponta inicial e/ou final de cada rolo, a qual não é laminada devido à distância existente entre o bobinador (ou desbobinador) e o cilindro de laminação, servindo também como “capa de proteção” do rolo durante as etapas do processo. Esta deve ser descartada ao final do processo (Figura 3), ocorrendo este descarte com maior frequência na etapa de Laminação de acabamento.

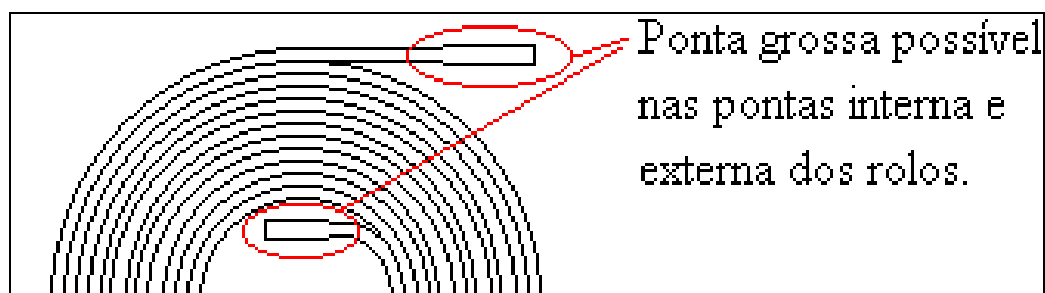


Figura 3. Ponta grossa gerada após Laminação. ⁽²⁾

1.3.2 Descarte do refile

É definido como refile o descarte das laterais do rolo laminado, etapa realizada nas operações de Corte ou Recorte do material. O objetivo deste descarte é a eliminação de irregularidades nas bordas para atendimento da tolerância de largura e requisitos de forma especificados pelo cliente (Figura 4).

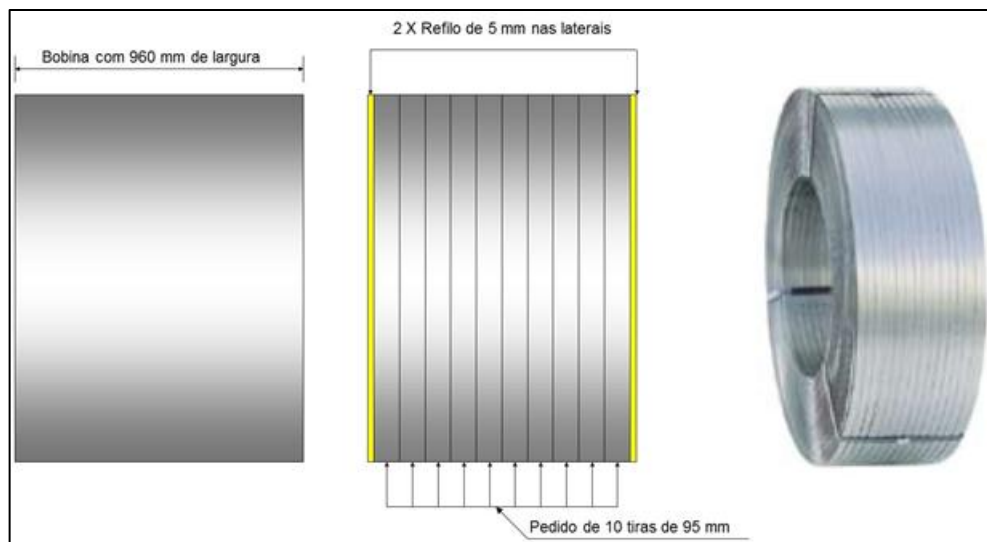


Figura 4. Refilo descartado nas etapas de Corte ou Recorte do material.⁽²⁾

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta de Dados da Sucata Gerada

Após a definição dos processos prioritários (Laminação, Corte e Recorte), foi estabelecida sistemática para a medição da sucata de forma individualizada (rolo a rolo) como segue:

- antes de engatar o material no equipamento, o rolo é pesado com uma balança acoplada ao gancho C da ponte rolante, sendo este valor anotado como “peso de entrada” no Diário de Bordo de Produção, juntamente com a identificação do número de lote e código do rolo; e
- após o processamento, o rolo é novamente pesado e o resultado é registrado no documento anteriormente mencionado como “peso de saída” (Figura 5).



Figura 5. Sistemática para coleta individualizada de dados da sucata.⁽²⁾

2.2 Análise Crítica do Banco de Dados

Por meio das informações coletadas de maneira individualizada foi gerado um banco de dados, sendo este analisado criticamente, possibilitando a determinação padrões de descarte (dimensões de refilo e ponta grossa) em função de fatores relevantes dos processos estudados como, por exemplo, qualidade do aço, espessura de trabalho, tolerância de espessura, e etapa do processo em questão.

2.3 Criação de Grupo para Monitorar os Resultados

Foi definido grupo multifuncional constituído por operadores e coordenadores dos processos significativos mencionados anteriormente, sendo este coordenado pelo gestor do programa Seis Sigma. Foram definidas as seguintes atribuições à equipe:

- análise do banco de dados e definição de critérios para gerar as metas de descarte;
- investigação das causas prováveis dos descartes excessivos (acima da meta estipulada);
- implantação das ações propostas para redução destas divergências;
- reuniões diárias para avaliação dos volumes relevantes de sucata;
- monitoramento de ações e prazos estabelecidos;
- reuniões semanais para análise crítica dos indicadores, avaliação da eficácia e eficiência das ações implementadas; e
- realização de relatório mensal com os resultados alcançados para divulgação aos envolvidos e à alta direção.

2.4 Criação de Programa para Gerenciamento da Sucata

Com intuito de controlar os processos prioritários em tempo real, foi criado programa para a sistematização da rotina de trabalho referente à geração de sucata, envolvendo ferramentas como:

2.4.1 Cadastros de meta máxima para geração de sucata

Antes de o material ser liberado para a produção, na fase de planejamento das etapas necessárias para produzi-lo, são definidas as metas máximas para a geração de sucata programada (perdas por ponta grossa e refilo, inerentes aos processos), levando em consideração qualidade da matéria prima, tolerância dimensional e processo a ser executado. Estas informações são impressas nos Cartões de Trabalho para facilitar a visualização da meta de descarte ao operador que executará a etapa do processo (Figura 6).

N	PPadroao	Artigo	Seq	Oper	Comp
1	6464	10	DC		0,300
1	6464	20	CT		0,000
1	6464	30	LD		5,000
1	6464	40	RZ		0,000
1	6464	50	LA		5,000
1	6464	60	CQ		1,500
1	6464	70	RC		0,000

Figura 6. Programa Gestão de Sucata – Tela de cadastro de metas.⁽²⁾

2.4.2 Cadastros de entrada

Foi criada ferramenta para o lançamento das perdas ocorridas durante as etapas do processo de produção, sendo esta nomeada como “Tela de Lançamento”. Esta identifica a conclusão da operação e imediatamente é disponibilizado na tela o lançamento dos dados de sucata rolo a rolo. O operador do processo em questão apenas informa o peso de entrada e o peso de saída de cada rolo processado e, para etapas de Corte ou Recorte, também o refilo real (Figura 7).

Figura 7. Programa Gestão de Sucata – Tela de lançamento de sucata por operação.⁽²⁾

2.4.3 Após o cadastro de entrada

Após o lançamento dos dados de entrada, o programa verifica se as perdas programadas ficaram acima da meta definida na fase de planejamento. Para os casos em que a perda ficou dentro do previsto, o programa armazena os dados para estudos posteriores, porém para os casos na qual a perda foi maior que o previsto, automaticamente o programa cria uma pendência no sistema para o gestor responsável identificar as causas da perda, definir ações, prazos de implantação e responsáveis (Figura 8).

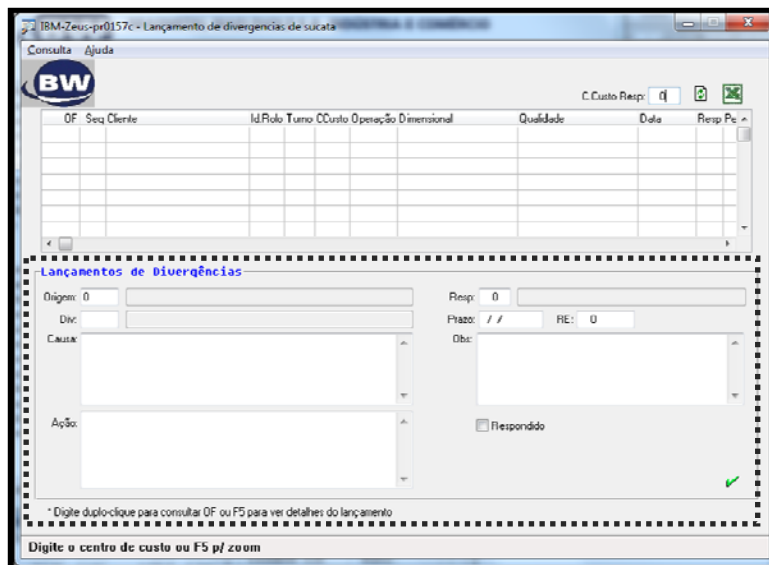


Figura 8. Programa Gestão de Sucata – Tela de lançamento de divergência de sucata.⁽²⁾

2.4.4 Programas de consultas para os gestores

Para o monitoramento das informações foi criada uma tela específica, sendo permitido, por meio desta, o acompanhamento constante de todas as perdas significativas. O gestor da área pode acompanhar as causas, ações e prazos estabelecidos, de forma a interagir por:

- consultas por responsáveis, clientes, etapas, prazos, das perdas com justificativas pendentes ou com ações já concluídas;
- cobranças ou comentários às ações descritas; e
- ações concluídas que julgue ineficaz, para que seja definida nova tratativa ao problema.

A tela referenciada pode ser verificada conforme a Figura 9.

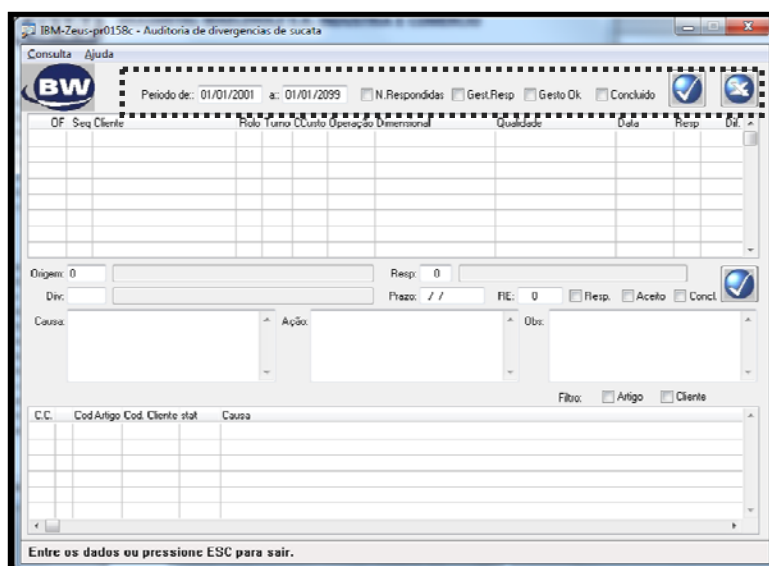


Figura 9. Programa Gestão de Sucata – Tela de auditoria de divergência de sucata.⁽²⁾

2.4.5 Programas para gerar dados estatísticos

Além das ferramentas mencionadas, foi criada, também, uma tela para a análise das perdas, permitindo a realização de estudos estatísticos detalhados, por meio do cruzamento de dados, como frequência, tipo de perda, cliente, área, turno, ações adotadas, causas, entre outros (Figura 10).

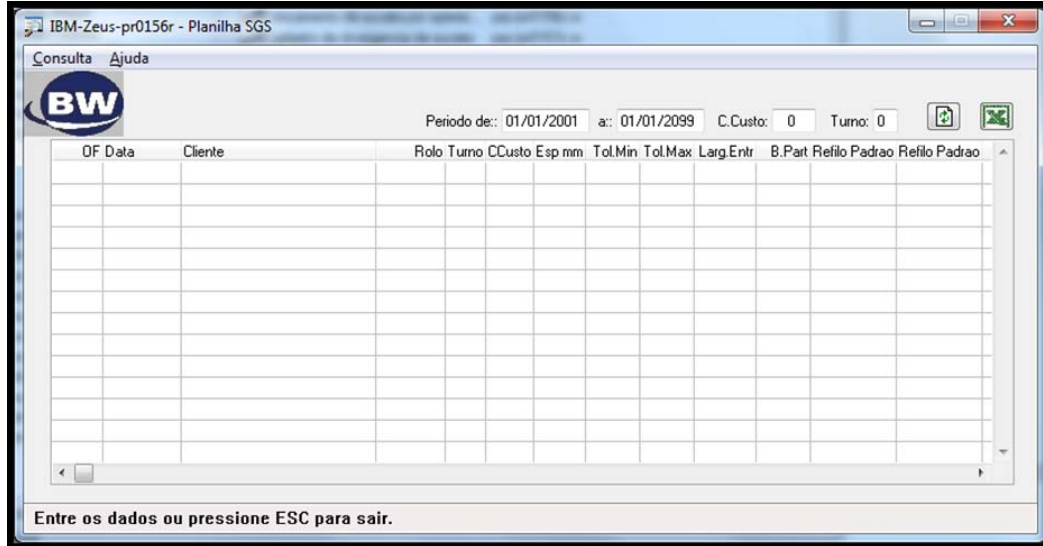


Figura 10. Programa Gestão de Sucata – Planilha Sistema de Gestão de Sucata.⁽²⁾

De maneira geral, a sistemática criada pode ser ilustrada por meio da Figura 11, a qual apresenta a interação do programa com a execução de todas as etapas descritas no item 2 do presente trabalho.

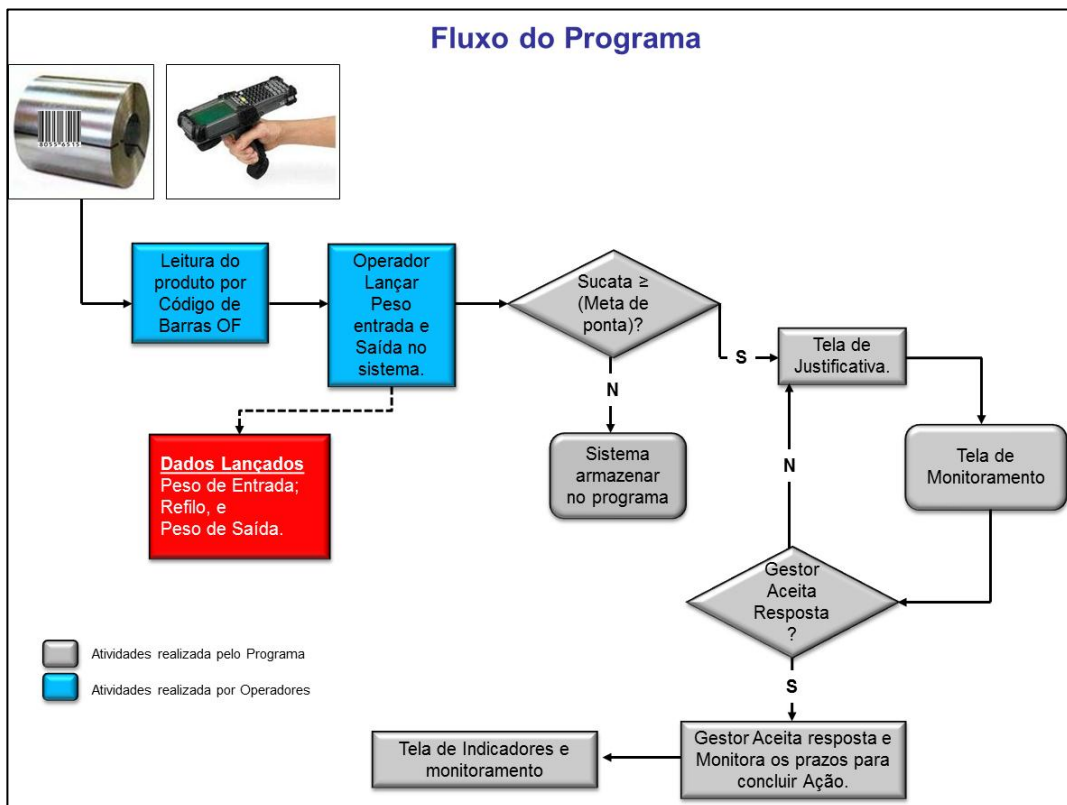


Figura 11. Fluxo de lançamentos e gerenciamento com o programa desenvolvido.⁽²⁾

3 RESULTADOS

Com a sistemática implantada, foi possível observar os seguintes resultados:

3.1 Redução na Geração da Sucata

De acordo com as melhorias implementadas, tornou-se aplicável mensurar os resultados do projeto, sendo criado um indicador global, o qual possui meta, definida pela alta direção, referente à geração máxima de sucata. A Tabela 1 apresenta a redução de sucata, em porcentagem, em relação à meta estabelecida.

Tabela 1. Redução de sucata global⁽²⁾

Ano	Redução de sucata em relação à meta (%)
2010	6,3
2011 ¹	8,1

3.2 Economia Obtida com a Redução da Sucata

Conforme Tabela 2, é possível constatar o retorno financeiro obtido em relação à meta estabelecida pela organização.

Tabela 2. Economia obtida com a redução sucata⁽²⁾

Ano	Economia (R\$)
2010	1.038.828,24 ²
2011 ³	1.076.473,62 ⁴

3.3 Ganhos Não Mensuráveis

Além dos resultados mencionados, é possível verificar ganhos não mensuráveis como:

- envolvimento dos setores que contribuem para a redução dos índices de geração de sucata;
- identificação das perdas, em tempo real, nas etapas do processo produtivo definidas como prioritárias;
- definição de metas por tipo de material e operação;
- verificação em tempo real de valores divergentes às metas estabelecidas, identificação das causas, monitoramento das ações propostas e geração de relatórios;
- melhoria ambiental associada à minimização dos impactos ambientais adversos associados à geração de resíduos industriais, além de contribuir com a redução dos recursos naturais que seriam captados para a realização da matéria-prima, visto que o aproveitamento desta foi otimizado.

¹ Estimado com base nos resultados alcançados de Jan/2011 a Jun/2011.

² Fórmula utilizada para o cálculo: {Peso salvo em relação a meta x 1000 x [Preço médio da matéria prima] x (deduções Impostos)} - {Peso salvo em relação a meta x 1000 x [Preço médio sucata]}.

³ Estimado com base nos resultados alcançados de Jan/2011 a Jun/2011

⁴ Fórmula utilizada para o cálculo: {Peso salvo em relação a meta x 1000 x [Preço médio da matéria prima] x (deduções Impostos)} - {Peso salvo em relação a meta x 1000 x [Preço médio sucata]}. Com base nos valores obtidos de jan/2011 a jun/2011.

4 DISCUSSÃO

Ao implementar o presente projeto, foram necessários treinamentos, capacitando os colaboradores envolvidos para que estes utilizassem o programa de gerenciamento de sucata. Foi encontrada dificuldade no período de adaptação do programa, sendo esta eliminada por meio de reuniões periódicas para aprimorar a ferramenta, por meio da análise das sugestões realizadas pela equipe multidisciplinar.

A escolha de pessoas-chave para a implantação do projeto foi fundamental para o seu sucesso, bem como, o apoio por parte da alta direção, gerência e supervisão industrial.

Como toda nova ferramenta informatizada, foram necessários ajustes do programa ao processo produtivo, no entanto as modificações realizadas contribuíram com a simplificação das tarefas, otimizando o tempo dos operadores.

Não foram realizados investimentos significativos, apenas os custos relacionados às horas trabalhadas pelos profissionais envolvidos. Não sendo aplicável a contratação de terceiros, aquisição de *software* ou mudança de layout.

Despendeu-se mais tempo na fase de planejamento da sistemática implementada, a qual foi necessária a definição de metas por produto e operação, no entanto, com a utilização da ferramenta, o trabalho foi simplificado, necessitando apenas de revisões baseadas nos resultados obtidos e para adição de metas referentes aos novos produtos.

Cada processo produtivo possui sua particularidade, recomenda-se, então, que as empresas que tenham interesse em implementar projetos como este, adéquem-se a metodologia descrita ao seu fluxo produtivo, identificando as oportunidades de melhoria e definindo ações pertinentes.

5 CONCLUSÃO

Pelo exposto, por meio da implementação do programa criado e pelo acompanhamento contínuo do processo produtivo, resultados importantes foram alcançados com baixo investimento e elevado retorno financeiro.

A sucata mencionada no projeto é inerente ao processo de produção, no entanto, o estudo realizado comprovou que esta pode ser reduzida com o auxílio do programa, ao agilizar a tomada de ação, intensificando, também, a cultura de melhoria contínua em toda a organização.

A metodologia mencionada, além de implantada nos processos prioritários descritos neste trabalho, está sendo ampliada aos demais processos existentes para que haja o monitoramento da sucata gerada em todos os equipamentos da Brasmetal Waelzholz, promovendo a redução contínua do descarte.

Agradecimentos

Agradecemos a todas as pessoas envolvidas na execução do projeto apresentado, especialmente aos colaboradores, Sebastião de Almeida, Francisco das Chagas, Antônio Dantas, Rogerio Datilio, João Paulo e à Brasmetal Waelzholz pela oportunidade de implementá-lo e mantê-lo.

REFERÊNCIA

- 1 REINO UNIDO. The Clerk of the Science and Technology Committee. **Waste Reduction - Volume I: Report**, Londres, ago. 2008.
- 2 BRASMETAL WAEZHOLZ S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Implantação programa Seis Sigma** – Fluxo de processo e Planilhas de controle. Diadema, 2009.
- 3 LEÃO, D. – Estatcamp - **Apostila**. Material didático de apoio ao curso ministrado na Brasmetal Waelzholz. Diadema, 2009.