

**Como reduzir o índice de resíduos e sucatas no processo de produção?****How to reduce the rate of waste and scrap in the production process?**

DOI: 10.34140/bjbv2n3-089

Recebimento dos originais: 20/05//2020

Aceitação para publicação: 20/06/2020

**Henrique Barros de Araújo**

Graduando em Gestão da Produção Industrial

Instituição: Faculdades da Indústria

Endereço: Av. Rui Barbosa, 5.881 - Afonso Pena, São José dos Pinhais/PR, CEP: 83045-350

E-mail: henriqueedebarras@gmail.com

**Ivens Willian Renner de Oliveira**

Graduando em Gestão da Produção Industrial

Instituição: Faculdades da Indústria

Endereço: Av. Rui Barbosa, 5.881 - Afonso Pena, São José dos Pinhais/PR, CEP: 83045-350

E-mail: ivenswillian@hotmail.com

**Maikon Alex Rickliski Mineusa**

Graduando em Gestão da Produção Industrial

Instituição: Faculdades da Indústria

Endereço: Av. Rui Barbosa, 5.881 - Afonso Pena, São José dos Pinhais/PR, CEP: 83045-350

E-mail: maikon.rickliski98@gmail.com

**Marilizia de Souza**

Graduanda em Gestão da Produção Industrial

Instituição: Faculdades da Indústria

Endereço: Av. Rui Barbosa, 5.881 - Afonso Pena, São José dos Pinhais/PR, CEP: 83045-350

E-mail: mariliziadessouza@gmail.com

**Rosilda do Rocio do Vale**

Mestre em Administração pela PUC/PR

Instituição: Faculdades da Indústria

Endereço: Av. Rui Barbosa, 5.881 - Afonso Pena, São José dos Pinhais/PR, CEP: 83045-350

E-mail: rosilda\_vale@yahoo.com.br

**Wesley Teles**

Graduando em Gestão da Produção Industrial

Instituição: Faculdades da Indústria

Endereço: Av. Rui Barbosa, 5.881 - Afonso Pena, São José dos Pinhais/PR, CEP: 83045-350

E-mail: weley.teles-28@hotmail.com

**RESUMO**

O presente estudo é uma pesquisa de campo realizado em uma empresa de grande porte do segmento de energia e telecomunicações, localizada na cidade de São José dos Pinhais no estado do Paraná, a qual apresenta um índice de resíduos e sucatas acima da meta que é de 2,5%. Diante disso o estudo tem como objetivo elaborar uma proposta para reduzir o índice de resíduos e sucatas gerados no processo de produção, sendo que para mensurar o problema foram levantados os índices de sucatas do período de fevereiro de 2019 a janeiro de 2020. A coleta de dados e informações ocorreu por meio da observação não participativa realizada em visita na empresa para entender os processos de produção, da pesquisa documental para levantar os dados, do *brainstorming* por meio do qual foram identificadas oito causas do problema. Depois de analisadas cada uma das causas foram priorizadas cinco, para as quais foi elaborado o plano de ação utilizando o 5W2H. As soluções apresentadas objetivam eliminar as causas priorizadas, e se as ações apresentadas forem aplicadas irão contribuir para reduzir o índice de resíduos e sucatas gerados no processo de produção e assim atender a meta determinada pela empresa.

**Palavras-chave:** Índice de sucatas, processo de produção, não conformidade

**ABSTRACT**

The present study is a field research carried out in a large company in the energy and telecommunications segment, located in São José dos Pinhais city in the state of Paraná, which presents the rates of waste and scrap above the mark of 2.5%. In view of this, the study aims to develop a proposal to reduce the rate of waste and scrap generated in the production process, and to measure the problem, the scrap rates for the period from February 2019 to January 2020 were raised. The collection of data and information took place through non-participative observation carried out during a visit to the company to understand the production processes, through documentary research to collect data, through brainstorming through which eight problem causes were identified. After analyzing each of the causes, five were prioritized, for which the action plan was prepared using the 5W2H. The solutions presented aim to eliminate the prioritized causes, and if the actions presented are applied, they will contribute to reduce the rate of waste and scrap generated in the production process and thus meet the goal determined by the company.

**Keywords:** Scrap rates, production process, non-conformity

**1 INTRODUÇÃO**

Durante o período da Revolução Industrial até a primeira metade do século XX ocorreu um grande crescimento de indústrias que utilizavam em grande escala a matéria-prima que era retirada exclusivamente do meio ambiente para manufaturar seus produtos acabados. Esta era foi classificada como a era de crescimento econômico e ela retratava a crescente demanda na exploração da mão-de-obra e dos recursos naturais, sem a menor preocupação com os impactos socioambientais (MORENO, 2007).

Mota et al. (2000) diz que uma instituição responsável e humana não se preocupa apenas com os extratos financeiros, mas também inova com o comprometimento socioambiental avaliando sua contribuição à sociedade. Esse conceito de gestão proporciona a redução de custos evitando

desperdícios de seus recursos e a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos que traz benefícios socioeconômicos.

De acordo com Tachizawa e Andrade (2008) no decorrer dos anos diante das pressões impostas pela sociedade, as indústrias têm voltado sua atenção para o desenvolvimento de ações para o gerenciamento de seus impactos ambientais e estão buscando gradativamente a responsabilidade com o meio ambiente na realização de seus processos, dando espaço a uma nova cultura de empresa humana e consciente.

Diante deste contexto e no entendimento do grande desafio que as empresas têm diante a implementação de um programa para destinação correta dos resíduos e aproveitamento de sucatas gerados em seus processos produtivos, a base de abordagem proposta neste estudo é elaborar uma proposta visando a redução do índice de sucatas e resíduos gerados no processo de fabricação da empresa em estudo, que visa encontrar estratégias para a destinação de seus resíduos de produção que não geram retorno financeiro para a empresa, porém que agridem o meio ambiente.

### **Gestão da Produção**

O objetivo de se gerenciar a produção é alcançar a maior eficiência possível, ou seja, produzir maiores quantidades com a utilização de menos recursos possíveis e, o processo de gestão da produção iniciou-se com os artesãos, que necessitavam gerenciar os prazos de entrega e preços das suas encomendas (SELEME; STADLER, 2012).

Em 1764 iniciou-se a revolução industrial, que se tratava da substituição da força humana por máquinas, e a partir daí surgiram as primeiras fabricas e houve a necessidade de se gerenciar a padronização de processos e produtos, elaboração de treinamentos, criação e gerenciamento de quadro de indicadores, gestão de técnicas de produção e de vendas, além do planejamento e controle financeiro (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Tais necessidades deram origem à escola clássica da administração, onde foi desenvolvida a teoria da administração científica, liderada por Frederick Winslow Taylor (fim do século XIX), utilizada até os dias atuais, alterando apenas as técnicas utilizadas, para o alcance da eficiência dos processos, que é objetivo principal das organizações (MARTINS; LAUGENI, 2005).

### **Padronização**

De acordo com Seleme e Stadler (2012) a padronização permite que a organização imponha responsabilidades aos seus colaboradores e para uma eficácia no processo de padronização existem alguns requisitos a serem seguidos que são:

- a) ser mensurável: a peça padrão permite uma avaliação entre a obtida e a realizada, isto permite fazer uma comparação clara.
- b) ser de fácil compreensão: como o padrão deve atingir todas as pessoas envolvidas no processo sua compreensão deve ser perfeitamente entendida.
- c) ser de fácil utilização: o padrão deve ser simples e de fácil aplicação.
- d) ser democrático: no estabelecimento do padrão a pessoa que executa esta atividade sem dúvida deve participar deste processo, para que o padrão tenha uma especialização em sua execução.
- e) ser passível de revisões: o padrão deve permitir que as organizações realizassem ações de melhorias sem comprometer a execução.
- f) possuir autoridade: o padrão deve ser revestido de autoridade e ser seguido sempre, por ser a forma mais adequada de se chegar ao objetivo final.
- g) possuir informações de vanguarda: o padrão deve ter tudo de mais avançado que existe.
- h) ser voltado para o futuro: o padrão deve permitir a evolução para processos que levem a um resultado que não possa ser atingido no presente momento.
- i) fazer parte de um sistema de padronização: o padrão deve ser normatizado para atender as especificações de cada processo.

As organizações devem se atentar a estes detalhes do conceito pois caso isto não seja seguido a possibilidade de deixar os processos ineficaz se torna muito grande.

### **Gestão da Qualidade**

Para Marshall Junior et. al (2003) a qualidade se tornou fundamental para as organizações nos dias atuais, a principal diferença do conceito de qualidade abordado no início do século XX e o atual é que a qualidade agora está relacionada em atender os desejos e necessidades específicas dos clientes.

Independente do porte da empresa, observam-se programas de melhoria da qualidade e dos processos na maioria dos setores, tudo deve ser passado da melhor forma possível para o líder de toda a cadeia de produção, que é o consumidor (MARSHALL JUNIOR et al, 2003).

A qualidade tem definições diferente de pessoa para pessoa e varia em relação aos produtos ou serviços em função das suas necessidades, experiências e expectativas. Muitos tentam definir a qualidade, mas sempre terá algo a acrescentar a está definição, o que difere é que os estudiosos concordam que a qualidade perfeita deve superar as expectativas dos clientes (MACHADO, 2012). Crosby (1986) diz que a qualidade é vista como conformidade com os requisitos, e se existe empenho em fazer bem feito na primeira vez, então os desperdícios seriam eliminados e a qualidade não seria dispendiosa.

### **Não Conformidade**

De acordo com O'Hanlon (2006) uma não-conformidade é uma instância em que alguns requisitos específicos não foram atendidos, e podem ser divididos em duas categorias:

- a) não-conformidade maior: é considerada quando o requisito é obrigatório e a empresa não o atende, com um registro não recuperado ou encontrado, tal fato pode ser perdoável em algumas organizações mais na maioria é algo mais crítico (há uma lacuna considerável no sistema);
- b) não-conformidade menor: é considerada quando se descobre que não é feita controle documental e processual das atividades de valor agregado, isso pode acarretar em procedimentos que não tenham os métodos desenvolvidos (não tem impacto sobre o produto).

Para a solução de uma não conformidade é preciso focar na sua origem, ou seja, aplicar ações corretivas ou preventivas para evitar as suas incidências. Para eliminar com ação corretiva é possível utilizar ferramentas da qualidade como MASP (método de análise e solução de problemas) e para o plano de ação pode-se utilizar 5W2H, já para ação preventiva é possível utilizar diagrama de Ishikawa e 5 porquês (LOBO, 2010).

### **Custos da qualidade e da não qualidade**

De acordo com Juran e Gryna (1991) o termo custos da qualidade assumiu significados diferentes para pessoas diferentes, porém a interpretação a que chegaram os especialistas em qualidade foi de equiparar os “custos da qualidade” com o custo da má qualidade, principalmente os custos para se encontrar e corrigir o trabalho defeituoso. Martins e Costa Neto (1998) dizem que os custos da qualidade são formados pelos custos de gestão da qualidade (prevenção, avaliação e melhoria), pelos custos dos desvios da qualidade esperada (falhas internas e falhas externas) e pelos custos intangíveis da qualidade (empregados, clientes e melhoria).

Para Juran (1992) os custos da qualidade são aqueles custos que não deveriam existir se o produto saísse perfeito da primeira vez. Como os custos com as falhas na produção que levam a retrabalho, desperdício e perda de produtividade. De acordo com Townsend (1991) não é a qualidade que custa, mas sim a não-conformidade ou a não-qualidade que é dispendiosa.

De acordo com Corradi (1994) existem duas categorias de custos da qualidade, os custos da qualidade aceitáveis, que são aqueles que a empresa planeja gastar e os custos da qualidade não aceitáveis, que são aqueles que a empresa deseja eliminar ou evitar.

Para Feigenbaum (1994) os custos de controle da qualidade são medidos em duas partes que são os custos de prevenção e custos de avaliação. Sendo que os custos de prevenção, são os que evitam ocorrência de defeitos e não-conformidades e compreendem gastos com a qualidade para evitar produtos insatisfatórios, incluem, entre outros, os custos de engenharia da qualidade e treinamento de funcionários para a qualidade; enquanto que os custos de avaliação, que abrangem custos de manutenção dos níveis da qualidade da companhia através de análises formais da qualidade do produto; envolve custo como inspeção, confirmação externa, auditorias da qualidade e outros gastos similares. Portanto, se as empresas investirem em custos de controle da qualidade, farão com que os custos com material refogado, danificado e retrabalhado, tendam a zero.

### **Indicadores de Desempenho**

Indicadores de desempenho organizacionais existem para medir as competências e saber se elas estão sendo integradas às equipes de trabalho, o que paralelamente traz a formulação de planos operacionais, isto é, a inclusão das competências essenciais aos planos de seleção, treinamento, remuneração, sendo uma forma de medição (CHIAVENATO, 2015).

Para Custódio (2015) os indicadores de desempenho funcionam como se fossem um GPS dentro da organização, consistem em métricas que indicam os resultados no momento que eles estão acontecendo, gerando um acompanhamento que é feito por meio desses indicadores de desempenho. Esse conjunto de indicadores forma a gestão de desempenho de uma organização e sua denominação no idioma inglês é KPI (key performance indicator), que são divididos em classes para facilitar a interpretação, que são eles:

- a) indicadores estratégicos: é o conjunto de métricas que monitora as ações organizacionais;
- b) indicadores de produtividade (eficiência): monitoram o uso de recursos para a produção de um bem ou serviço;
- c) indicadores de qualidade (eficácia): indicam o nível de aceitação produzida;

d) indicadores de capacidade: monitoram a capacidade de um processo em relação a produção por unidade de tempo.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia trata de uma ordem onde são organizados e aplicados processos de pesquisa para que sejam alcançados os objetivos da pesquisa, sempre buscando a verdade. Assim, o método científico busca solucionar dúvidas de forma sistemática e metódica, em que o pesquisador quando não vê a clara verdade sobre algo, este deve pesquisar ainda mais fundo até que a evidente verdade seja nítida ao entendimento de seu estudo (CERVO, 2007).

O presente estudo é uma pesquisa de campo que e Barros et al. (2007) dizem que o investigador em uma pesquisa de campo deve observar e explorar coletando dados do local onde se caracteriza pelo contato direto com o fenômeno de estudo. No dia 16 de março 2020 foi realizada uma visita na empresa para acompanhar o processo produtivo, desde o início do processo como chegada da matéria prima até o armazenamento no estoque do produto final e preparação para carregamento na área de expedição. Desta maneira foi possível identificar falhas e possíveis deficiências no processo produtivo que podem indicar as causas das sucatas e resíduos gerados que aferem ao resultado do índice que atualmente existe.

Durante a visita realizada na empresa também foi realizada a observação não participativa, pois os envolvidos na realização do estudo não têm ligações diretas com a empresa e se fez necessário para o conhecimento dos maquinários, estrutura física e entendimento dos seus processos produtivos.

Segundo Wagner (2011) a observação não participativa consiste na base em que o observador permanece de fora, não se integrando e este não tem ligações diretas ao grupo ou local de pesquisa. Também conhecida como observação “passiva”, ela é utilizada sempre em que o pesquisador observar os fatos, mas não participar deles, fazendo o papel de telespectador em um caráter sistemático. Esse tipo de observação é usado em pesquisas mais detalhadas que requerem um padrão sistemático, sendo necessário executar um planejamento antes de sua execução.

De acordo com Magalhães (2007) pesquisa documental são informações coletadas em documentos, considera-se que não foram organizadas com tratamento analítico e publicação ou descrito, sendo que existe como fontes documentais, tabela estatísticas; relatórios de empresas; documentos informativos arquivados; fotografias; correspondência pessoal ou comercial. Para este estudo foram consultados documentos eletrônicos disponibilizados pela empresa.

Entrevista é a obtenção de informações no intuito de fortalecer um diálogo que vai ajudar na coleta dos dados necessários para esclarecimento de dúvidas, e esta pode variar dependendo do tipo

de entrevista, ou seja, a entrevista pode ser estruturada e semiestruturadas ou informal, estas podem ser úteis em alguns momentos de pesquisa (GIL, 2010).

Entrevistas informais são as mais utilizadas para pesquisas, podendo ser vistas como conversas casuais, também são utilizadas para identificar valores compartilhados em uma comunidade, assim como são utilizadas para identificar o que as pessoas sabem, pensam e aspiram sendo muito importantes no cotidiano (GIL, 2010). No dia 16 de março de 2020 foi realizada uma entrevista informal com o gestor de produção da empresa.

*Brainstorming* em sua tradução literal é chuva de ideias, ou seja, é uma seção de pessoas reunidas e estimuladas criativamente, seja a partir de exercícios organizados de grupo ou uma simples conversa e esta seção de brainstorming tem o único propósito de produzir várias ideias (KOTLER, 2012).

Santos (2011) diz que o propósito do *brainstorming* é lançar e detalhar ideias com certo enfoque, originais e em uma atmosfera sem inibições, é um processo de grupo em que os indivíduos criam de forma livre, sem críticas, no menor espaço de tempo possível e busca-se diversidade de opiniões através de um processo de criatividade coletiva, com o intuito de coletar informações e sugestões que auxiliem no processo de melhoria contínua da organização. No dia 16 de março foi realizado um *brainstorming*, o qual ocorreu na sala de reuniões da empresa e teve como objetivo identificar o problema e as causas, participaram a equipe de pesquisadores e o gestor do setor de produção da empresa em estudo.

Gil (2010) diz que a pesquisa bibliográfica nada mais é que, o ponto inicial para qualquer trabalho científico e é sempre desenvolvida com base em material já elaborado de referência que contenha credibilidade, constituído principalmente de livros e artigos científicos. A pesquisa bibliográfica foi realizada em livros e artigos científicos buscando o entendimento e embasamento dos temas para elaborar a fundamentação teórica.

De acordo com Santos (2011) o 5W2H é um “demonstrativo de atividades a serem empreendidas com total esclarecimento de fatores vinculados a cada uma delas. Após a análise dos dados, foi utilizada a ferramenta 5W2H, para elaborar o plano de ação com o intuito de elaborar e descrever ações que possam contribuir para a tratativa de cada uma das causas do problema que foram priorizadas.

O objetivo e utilidade das revistas científicas tem como principal a comunicar os resultados de trabalhos de pesquisa à comunidade científica e à sociedade para agregar conhecimento e registrar, preservar e disseminar as informações disponibilizadas por seus artigos científicos, obedecendo a intervalos de tempo específicos e seus autores devem ter respeitabilidade na comunidade científica

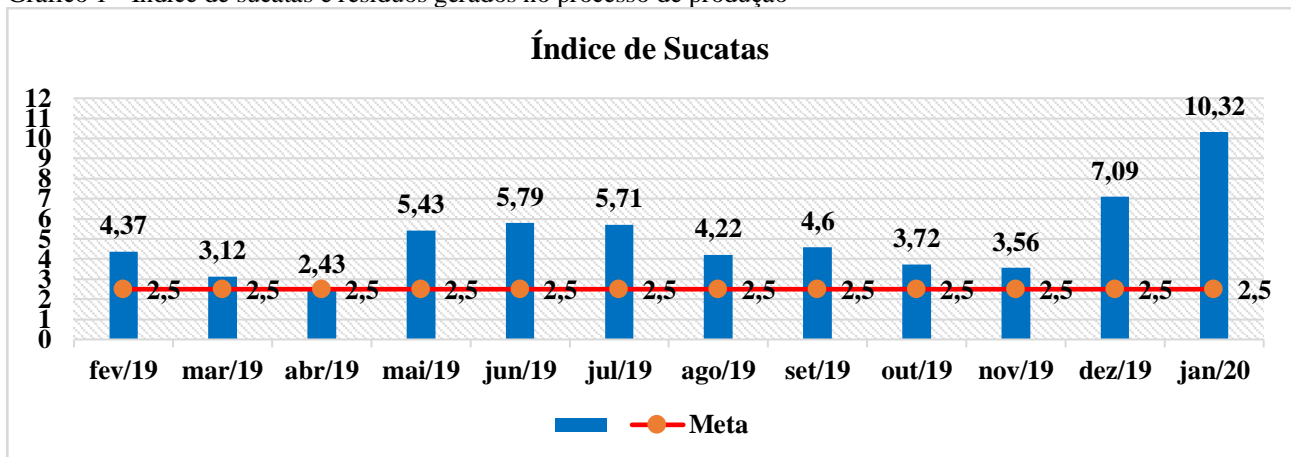


(SEVERINO, 2007). Na realização do estudo foram pesquisados artigos científicos na etapa de fundamentação teórica e auxílio para elaboração do plano de ação em busca de soluções para tratativas das causas, sendo pesquisados artigos científicos em que a temática deste estudo se identificou ou assemelhou-se com o que os autores apresentavam.

## Dados da pesquisa e plano de ação para reduzir o índice de resíduos e sucatas no processo de produção

Por meio da observação não participativa realizada no dia da visita que ocorreu no dia 16 de março de 2020, observou-se no cenário da empresa que a mesma apresenta uma ineficiência na gestão de seus resíduos e sucatas, a partir de dados coletados por meio da pesquisa documental e da entrevista informal pode-se mensurar que os índices estão acima da meta estabelecida pela empresa que é de 2,5%. No gráfico 1 é apresentado o índice de sucata e resíduos gerados no período de um ano compreendido de fevereiro de 2019 até janeiro de 2020.

Gráfico 1 - Índice de sucatas e resíduos gerados no processo de produção



Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2020)

Pode-se observar no gráfico 1 que apenas no mês de abril o índice de sucatas ficou abaixo da meta de 2,5%, e nos demais meses o índice ficou acima da meta, sendo que o mês de janeiro foi o mais crítico, pois apresentou o maior índice.

O presente estudo torna-se relevante ao cenário da empresa, pois a mesma necessita de um plano de ação para reduzir o índice de resíduos e sucatas gerados no processo produtivo, bem como dar destino correto aos excessos de sucatas e desperdícios gerados atualmente em seu processo produtivo, e dentro deste contexto a proposta para reduzir o índice consequentemente também resultará na redução de custos em seus processos com relação direta ao problema e às respectivas

causas encontradas. A gestão de desperdícios representar um fator de suma importância no processo operacional de uma organização, pois impacta diretamente nos lucros da empresa.

Para compreender o problema e identificar as causas, foram analisadas informações referentes aos principais processos da linha produção visando buscar um entendimento da situação geral do setor de produção. Depois de analisados os dados do setor de produção que foram coletados por intermédio de entrevista informal realizada com o gestor da produção, observação não participativa, ambos realizados na mesma data da visita, bem como por meio da pesquisa documental, ficou nítido fatores negativos no processo de produção.

Após entender o processo e suas etapas e analisados os dados coletados iniciou-se o *brainstorming* entre os pesquisadores e o gestor da produção para identificar quais são causas que estão contribuindo para que o índice de sucatas esteja acima da meta e foram identificadas um total de oito causas, sendo que cinco causas foram classificadas como prováveis e três como não prováveis conforme mostradas a seguir.

**Causas Prováveis:** falta de disciplina dos operadores para realizar o apontamento das sucatas; erro na regulagem da máquina no momento de setup para início do processo de extrusão; balança com variação na apuração do peso; armazenamento incorreto das sucatas no posto de trabalho; meta de sucatas incompatível com a realidade da fábrica.

**Causas Improváveis:** máquinas com tecnologia ultrapassada; falta de uma tara “padrão” nas bobinas para pesar as sucatas; falta de uma parceria externa para um programa de coleta e reciclagem de sucatas.

Depois de classificadas as causas em prováveis e improváveis, foram descritas as cinco causas prováveis, por serem as causas que mais contribuem para a ocorrência do problema as mesmas foram priorizadas, bem como é apresentado o plano de ação para solucionar cada uma das causas que foram priorizadas, as propostas de solução apresentadas foram desenvolvidas com base em pesquisas em artigos científicos com abordagens semelhantes ao tema abordado no presente estudo e no *brainstorming* realizado com o gestor de produção da empresa e a equipe de pesquisadores, o plano de ação com a propostas de solução para cada uma das causas priorizadas são apresentadas por meio do 5W2H.

**A falta de disciplina dos operadores para realizar o apontamento de geração de sucatas,** é uma das causas que foi priorizada, pois o apontamento das sucatas deve ser realizado no momento da geração da sucata, porém muitas vezes os colaboradores deixam para fazer o apontamento no final do turno e as mesmas acabam sendo esquecidas ou podem se perder no chão de fábrica ou até mesmo ficam para o próximo turno, aguardando no chão ou em uma embalagem até que este solicite a

pesagem, faça o apontamento e envie para sucateamento. Porém as mesmas não são registradas como sucatas no respectivo turno em que foram geradas, bem como muitas podem até mesmo nem serem registradas pois se perderam no chão de fábrica.

Para solucionar a **falta de disciplina dos operadores nos apontamentos**, sugere-se que ao final de cada turno o líder do setor verifique se os operadores realizaram os apontamentos das sucatas, esta ação tem como objetivo trazer senso de responsabilidade e a cultura de apontar diariamente as sucatas geradas no turno e entender a importância do preenchimento correto para que os dados coletados para análises tenham mais credibilidade e precisão para estabelecer ações e metas. O plano de ação é apresentado no quadro 1.

Quadro 1: Plano de ação para solucionar a falta de disciplinas dos operadores

<b>What? O que?</b>	<b>Why? Por que?</b>	<b>How? Como?</b>	<b>Where? Onde?</b>	<b>Who? Quem?</b>	<b>When? Quando?</b>	<b>How Much? Quanto Custa?</b>
Verificar os apontamentos em todos os setores, no final de cada turno	Para que os indicadores gerados sejam confiáveis.	Verificando ao final de cada turno se o colaborador preencheu corretamente	No posto de trabalho	Líder do setor	A partir de 05/09/20	30 minutos diários da jornada do líder e do operador

Fonte: Autores (2020)

O **erro na regulagem da máquina no momento de setup**, é outra causa priorizada, pois no início do processo de extrusão gera uma quantidade considerável de borra de polímero que vira sucata, pois todo início de operação ou setup de produto o operador tem que centralizar o cabo nu que passa pela matriz da extrusora enquanto o polímero derretido vai saindo como borra e a até que acerte os parâmetros correto para seguir com o processo, porém o operador não consegue executar em tempo controlado ou padrão e, isso contribui para o aumento do índice de sucatas. A figura 2, demonstra sucatas de polímeros que são geradas no momento do setup e que estão no chão.

Figura 2: Exemplo de sucatas de polímeros



Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2020)

Para solucionar a causa **erro na regulagem da máquina no momento do setup**, sugere-se que o gestor de produção juntamente com os operadores mais experientes, estabeleçam um padrão a ser seguido na hora de realizar o setup, conforme o plano de ação apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Plano de ação para regulagem da máquina no momento do setup

What? O que?	Why? Por que?	How? Como?	Where? Onde?	Who? Quem?	When? Quando?	How Much? Quanto Custa?
Padronizar o setup	Para tornar o processo mais eficiente e reduzir a quantidade de sucatas geradas	Desenvolvendo um simulador de ajuste de matriz de extrusora	Sala de integração	Gestor de produção e operadores mais experientes	A partir de 05/09/20	R\$128,00

Fonte: Autores (2020)

Para calcular os custos desta ação foi considerada a média salarial do operador experiente da extrusora e de 5 operadores, que participarão de uma reunião com duração de duas horas para estabelecer um padrão ou método a ser seguido para realizar o setup da máquina, totalizando R\$128,00.

A causa **balança com variação na apuração do peso**, foi priorizada pois a balança deve estar em perfeito funcionamento para que os dados e índices dos pesos estejam sendo apontados corretamente. Porém, de acordo com informações obtidas junto aos colaboradores do setor, as balanças não são aferidas de acordo com as orientações do fabricante e, isso faz com que os volumes não sejam confiáveis.

Para garantir a precisão das balanças ao pesar as sucatas sugere-se realizar a **aferição da balança** anualmente, conforme o plano de ação apresentado no quadro 3.

Quadro 3: Plano de ação para aferição da balança de pesagem das sucatas

What? O que?	Why? Por que?	How? Como?	Where? Onde?	Who? Quem?	When? Quando?	How Much? Quanto Custa?
Aferir a balança	Para garantir a precisão da balança ao pesar as sucatas	Enviando anualmente a balança para um laboratório que também emita certificado	Setor de produção	Gestor de produção e gestor da qualidade	A partir de 05/09/20	R\$1.000,00

Fonte: Autores (2020)

Para realizar a aferição das balanças de pesagem das sucatas, indica-se a empresa Calibrar, quando necessário os responsáveis pela empresa em estudo poderão entrar em contato com a empresa

pelo telefone 41 3347-6658 ou pelo endereço eletrônico [www.calibrapar.com.br](http://www.calibrapar.com.br) e solicitar os serviços. O custo é de aproximadamente R\$1.000,00 de acordo com a média de mercado

A causa **armazenamento incorreto das sucatas no posto de trabalho**, foi priorizada, pois quando as sucatas não são armazenadas e identificadas corretamente elas acabam caindo no chão e se perdendo na movimentação e logística diária da fábrica, dificultando a apuração correta do índice.

Para realizar o **armazenamento adequado das sucatas nos postos de trabalho**, sugere-se a aquisição de 10 containers plásticos com rodas, deixando um em cada linha de produção com máquina extrusora para poder armazenar e identificar as borras e sucatas adequadamente. Por possuírem rodas o operador ou líder poderá levar para pesagem no momento que a sucata é gerada sem necessitar de ajuda de empilhadeira a tara deste container já poderá servir como padrão para o controle das pesagens.

Quadro 4: Plano de ação para armazenamento adequada das sucatas nos postos de trabalho

What? O que?	Why? Por que?	How? Como?	Where? Onde?	Who? Quem?	When? Quando?	How Much? Quanto Custa?
Comprar containers plásticos de R\$370,00 litros com roda para movimentação	Para que cada linha de produção com máquina extrusora tenha 1 container para armazenar e identificar as sucatas adequadamente	Solicitando ao setor de compras a aquisição de 10 containers específicos para sucata plástica	Setor de compras	Gestor da produção	A partir de 05/09/20	R\$4.500,00

Fonte: Autores (2020)

Para aquisição dos containers, indica-se a empresa JSN, os responsáveis do setor de compras da empresa poderão entrar em contato com a empresa pelo telefone 11 2100-1700 ou 11 3372-3111 ou pelo site [www.jsn.com.br](http://www.jsn.com.br), cada container custa em média R\$450,00, totalizando um investimento de R\$4.500,00.

A **meta incompatível com a realidade da fábrica** é uma causa relevante e por isso foi priorizada, pelo fato de que o procedimento e método da coleta de dados tem pouca credibilidade, gerando dúvidas a respeito da medição para estabelecer o índice, pois foi estabelecida a meta mesmo tendo incertezas nos números.

Para solucionar a causa **meta das perdas incompatível com a realidade da fábrica**, sugere-se fazer novo levantamento de dados mais precisos para analisar a coerência da meta de 2,5%, se a meta é algo possível de se manter atingível ou deve-se alterar para não transmitir uma pressão desnecessária na equipe por algo inatingível. No quadro 5 é apresentado o plano de ação.

Quadro 5: Plano de ação para determinar uma meta compatível

What? O que?	Why? Por que?	How? Como?	Where? Onde?	Who? Quem?	When? Quando?	How Much? Quanto Custa?
Fazer novo levantamento com dados mais precisos	Para analisar a coerência da meta atual e entender se é possível atender	Gerando relatórios semestrais e analisar o volume de produção com o volume de sucatas geradas	Setor de PCP	Gestor da Produção, equipe do PCP e Gerente da fábrica	02/01/21	6 horas de trabalho de cada envolvido

Fonte: Autores (2020)

Os planos de ações apresentados para cada uma das causas priorizadas vão proporcionar para a empresa a aplicação de uma metodologia para padronizar o controle e redução de geração de sucatas e conseqüentemente a melhoria nos processos de fabricação de produtos, além de reduzir os custos.

### Ações que a própria empresa já realiza internamente para reaproveitamento de sucatas

Durante entrevista informal com o gestor, o qual relatou que todo produto que não é aprovado pelo setor de qualidade ou apresenta algum falha no processo de fabricação é encaminhado para o pátio externo para ir para o processo de sucata.

Porém, o mesmo relatou que muitos dos itens que aguardavam no pátio externo não eram necessariamente sucatas, pois eram destinados para o pátio por terem um problema de rompimento do lance “rompimento do cabo” no processo e o cliente não aceita receber mais que um lance na metragem solicitada no pedido, ou seja, toda a metragem solicitada deveria ser entregue em uma única unidade.

Porém, alguns desses produtos não tem muito mercado para vender para outros clientes, então para não ficar com matéria prima parada, o mesmo é sucateado para separar o polímero termoplástico do cobre e do alumínio e o granular para reutilizar como matéria prima para capa de blindagem em um produto específico como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Polímero termoplástico granulado para reutilização



Fonte: Autores (2020)

Outro produto que é reaproveitado é o cobre e o alumínio retirado dos cabos, os quais são vendidos por quilo com retorno financeiro considerável e até mesmo com valor por quilo superior ao valor que a empresa pagou para o fornecedor na compra da matéria prima. A figura 4 mostra exemplo de cobre e alumínio extraídos de sucatas.

Figura 4 – Cobre e alumínio extraídos de sucatas



Fonte: Autores (2020)

Um das causas que também foi identificada na empresa foi a **falta de parceria para coleta e destino correto das sucatas não reaproveitadas pela própria empresa**, porém a mesma não foi priorizada, pois a falta de uma parceria externa para um programa de coleta e reciclagem foi considerada como causa improvável, visto que o objetivo do presente estudo é apresentar uma proposta para reduzir o índice de sucatas, e ter uma parceria para coleta e destinação das sucatas, não reduzirá o índice de geração de sucatas, pois apenas dará a destinação correta para se ter algum retorno para empresa e prezar com o compromisso e política socioambiental que a empresa tem desenvolvido. Porém, é importantíssimo que futuramente a empresa deva pensar em uma solução.

Segundo o gestor uma das sucatas que a empresa não consegue reaproveitar na própria fábrica é o polímero termo fixo pois, o mesmo não derrete novamente para extrusão e até o momento a empresa não tem como destinar corretamente dentro do que a legislação impõe para as empresas, a figura 5 mostra o material aguardando destinação.

Figura 9 - Sucata de polímero termo fixo



Fonte: Autores (2020)

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de um mercado cada vez mais competitivo reduzir desperdícios no processo de produção é algo essencial para sobrevivência e eficiência de qualquer indústria. A responsabilidade por meio de ações para o destino correto, redução e controle de resíduos é algo relevante para se tornar um objetivo diário dentro de um processo de fabricação.

Este estudo identificou como problema o alto índice de resíduos e sucatas no processo de produção, o qual encontra-se acima da meta estabelecida pela empresa, diante disso teve como objetivo apresentar uma proposta visando reduzir o índice de resíduos e sucatas.

Foram identificadas oito causas sendo que cinco causas foram priorizadas, porém dessas cinco causas priorizadas constatou-se que uma causa é mais relevante para o excesso de sucata registrado no índice que é a credibilidade dos dados referentes ao peso das sucatas, o qual é questionável devido a metodologia utilizada que é limitada e duvidosa e ainda não desenvolvida corretamente para gerir as sucatas da fábrica.

No presente estudo foi elaborado um plano de ação para cada uma das causas priorizadas, que se aplicado o plano de ação apresentado é possível reduzir a geração de sucatas e aumentar o controle realizado dentro do setor. É importante ressaltar que todas etapas da proposta sejam aplicadas para não comprometer toda ação proposta.

Considera-se que o objetivo foi alcançado, pois o estudo apresenta uma proposta sólida e se as ações propostas forem aplicadas irão auxiliar a empresa a reduzir o índice de resíduos e sucatas.

Durante a realização da pesquisa de campo o estudo enfrentou algumas limitações devido ao difícil acesso das informações que eram necessárias para o desenvolvimento, pois a empresa não tinha



disposição ou prioridade em compartilhar as informações, devido ao cenário, desafios e limitações que enfrentava no momento, devido a pandemia do Covid 19.

Como sugestões para ações futuras em relação ao mesmo tema, sugere-se que depois de implantadas todas as ações apresentadas neste estudo, a empresa avalie quais foram os resultados obtidos e procure manter os índices sempre dentro da meta, outra ação sugerida é que a empresa realize uma parceria com uma empresa para fazer a coleta e dar o destino correto das sucatas que a mesma não consegue reaproveitar, como é o caso da sucata de polímero termo fixo.

**REFERÊNCIAS**

- BARROS, A. J.; SILVEIRA, B.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos da Metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; DA SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo:
- CHIAVENATO, I. **Gerenciando com as pessoas**: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas. 5 ed. São Paulo: Manole, 2015.
- CORRADI, P. R., **Is A Cost of Quality System For You?**, National Productivity Review, Spring, 1994
- CROSBY, P. B. **Qualidade é Investimento**. 3. Ed., New York: McGraw-Hill, 1986.
- CUSTÓDIO, F. M. **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.
- FEIGENBAUM, Armand V.. **Controle da qualidade total**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- JURAN, J. M. . **On Quality by Design**: The New Steps for Planning Quality into Goods and Services, The Free Press, New York: 1992.
- JURAN, J.M.; GRZYNA, Frank M.. **Controle da qualidade**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.
- KOTLER, P. **Administração de marketing**.10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- LOBO, R. N. **Gestão da qualidade**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- MACHADO, S. S. **Gestão da Qualidade. Santa Maria**: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- MAGALHÃES, L. E. R. **O Trabalho Científico**: da pesquisa a monografia. Curitiba: Fesp, (2007).
- MARSHALL JÚNIOR, I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B. **Gestão da qualidade**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2003.
- MARTINS, A. A.; COSTA NETO, P. L. O. **Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total**: uma proposta de sistematização. v. 5, n.3, 1998.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção** 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MORENO, P. S. R. **A aceitação pelo consumidor por um produto de papel reciclado**. Dissertação, Centro Universitário de Araraquara. UNIARA, 2007. 95p.
- O' HANLON, T. **Auditoria da qualidade**: com base na ISSO 9001:2000 conformidade agregando valor. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, M. B. **Mudanças Organizacionais: métodos e técnicas para a inovação.** 3. ed. Curitiba: Juruá, 2011.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle de Qualidade e as ferramentas essenciais.** 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2012.

SEVERINO, Â. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TACHIZAWA, T.; ANDRADE, R. O. B. **Gestão socioambiental: estratégias na era da sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TOWNSEND, P. L. **Compromisso com a qualidade.** Rio de Janeiro: Campus, 1991.

WAGNER, S. A. **Métodos de comunicação e participação nas atividades de extensão rural.** 1<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2011.