

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUCIANO DOMINGUES GONÇALVES

**REFUGOS DO PROCESSO: APRIMORAMENTO DO PROCESSO DE  
IDENTIFICAÇÃO E APONTAMENTO DAS PERDAS NUMA FÁBRICA DE  
CELULOSE E PAPEL DO PARANÁ**

CURITIBA

2017

LUCIANO DOMINGUES GONÇALVES

**REFUGOS DO PROCESSO: APRIMORAMENTO DO PROCESSO DE  
IDENTIFICAÇÃO E APONTAMENTO DAS PERDAS NUMA FÁBRICA DE  
CELULOSE E PAPEL DO PARANÁ**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia da Produção, no Curso de Pós-Graduação em 2017, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Robson Seleme

CURITIBA

2017

## TERMO DE APROVAÇÃO

LUCIANO DOMINGUES GONÇALVES

REFUGOS DO PROCESSO: APRIMORAMENTO DO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO E APONTAMENTO DAS PERDAS NUMA FÁBRICA DE CELULOSE E PAPEL DO PARANÁ

Monografia aprovada como requisito parcial à para obtenção do grau de Especialista no Curso de Engenharia da Produção, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:

---

Prof. Dr. Robson Seleme  
Departamento Eng. Produção, UFPR

Curitiba, 05 de Dezembro de 2017.

## RESUMO

Este trabalho apresenta a implementação de uma melhoria no processo de apontamento, identificação e estocagem dos refugos provenientes da fabricação de papel e sacos para embalagem de cimentos numa fábrica de celulose, papel e sacos multifoliados do Paraná, onde se identificou um problema na forma de custeio dos produtos fabricados por causa da maneira como eram tratadas as perdas de produção, conhecidas no âmbito da empresa como refugos. A metodologia equivocada de custeio penalizava os produtos com bom desempenho, fazendo muitas vezes com que apresentassem um resultado operacional menor do que o esperado, comprometendo assim a análise estratégica. Por meio de algumas automatizações de processos sistêmicos e atividades rotineiras, os refugos do processo passaram a ser mensurados e controlados, possibilitando assim um gerenciamento mais eficaz dos custos do processo, das perdas e dos estoques, tornando a análise estratégica muito mais assertiva e eficaz, contribuindo, desta forma, com a sobrevivência da empresa no mercado.

**Palavras-chave:** Bobinas, Celulose, Custos do Processo, Papel, Perdas, Refugo, Sacos, Sistema ERP.

## **ABSTRACT**

This work presents an implementation of a stock improvement, identification and storage of the papermaking and sacking packages for cement packaging in the pulp, paper and multifoil bags factory of Paraná, where a problem is identified in the form of curing products manufactured by the way they are treated as production products, known as refuge products. The misplaced cost methodology penalized well-performing products, often resulting in lower-than-expected operating results, thereby compromising a strategic analysis. Through some automation of systemic processes and routine activities, process shelters are now measured and controlled, thus enabling a more efficient management of process costs, losses and inventories, making a strategic analysis much more assertive and effective, contributing, in this way, to a survival of the company without market.

**Key-words:** Coils, Pulp, Process Costs, Paper, Losses, Scrap, Sacks, ERP System.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ERP - Enterprise Resource Planning

CI – Consumo Interno

PR – Produção

RD – Redesignação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	13
1.2	OBJETIVOS .....	14
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>14</b>
1.3	METODOLOGIA.....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>15</b>
2.1	CUSTOS DE FABRICAÇÃO .....	15
2.2	PERDAS E DESPERDÍCIO.....	16
2.3	SISTEMAS ERP .....	16
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
4.1	CENÁRIO 1: MAPEAMENTO DO PROCESSO ATUAL.....	18
<b>4.1.1</b>	<b>Tipo e Destinação dos Refugos</b> .....	<b>23</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Processo de Apontamento de Refugos</b> .....	<b>23</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Formação do Custo no Processo do Cenário 1</b> .....	<b>24</b>
4.2	CENÁRIO 2: MAPEAMENTO DO PROCESSO PROPOSTO .....	25
<b>4.2.1</b>	<b>Parametrização do Sistema ERP</b> .....	<b>29</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Formação do Custo no Processo do Cenário 2</b> .....	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>36</b>
5.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	36
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE 1 - MÁQUINA DE PAPEL</b> .....	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE 2 - ROLO JUMBO</b> .....	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE 3 - REBOBINADEIRA DE PAPEL</b> .....	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE 4 - BOBINAS DE PAPEL</b> .....	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE 5 - REFILE E/OU PERDA COMERCIAL</b> .....	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE 6 - PRÉ-IMPRESSORA FLEXOGRÁFICA</b> .....	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE 7 - MÁQUINA DE SACOS PARA CIMENTO</b> .....	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE 8 - SACOS DE PAPEL PARA EMBALAGEM</b> .....	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE 9 - REFUGOS DE PAPEL</b> .....	<b>43</b>

<b>APÊNDICE 10 - REFUGOS DE SACOS .....</b>	<b>43</b>
---	-----------

## 1 INTRODUÇÃO

*“Não se **gerencia** o que não se **mede**,  
não se **mede** o que não se **define**,  
não se **define** o que não se **entende**,  
e não há **sucesso** no que não se **gerencia**”*  
(William Edwards Deming, 1985)

Mesmo nos dias de hoje, é impressionante como a citação de William Deming ainda faz tanto sentido e consegue se encaixar tão bem ao perfil de muitas empresas. Empresas estas que se veem constantemente rodeadas de problemas oriundos da má administração dos seus processos internos, tendo assim que conviver com elevados custos operacionais, de reprocesso, de perdas e consequentemente de um insatisfatório resultado de seus investimentos. Tais empresas, ao se dar em conta de que a medição, o mapeamento, a definição e o gerenciamento de seus processos são fatores cruciais para sua sobrevivência, obviamente passarão a organizar equipes dedicadas em tratar as falhas do processo, identificando as oportunidades de melhoria e atuando na causa raiz dos problemas para eliminá-los ou pelo menos minimizá-los.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

Este trabalho apresentará a implementação de uma melhoria de processo numa empresa de fabricação celulose, papel e embalagens do estado do Paraná, a qual conta com um deficiente processo de geração, controle e custeio dos refugos reutilizáveis do processo.

No cenário atual, a falta de controle desse processo reflete negativamente no desempenho desta organização, visto que o volume de perdas da produção não é mensurado, distorcendo assim os números apresentados no custo da fabricação dos produtos acabados. Com isso, faz-se necessário o estabelecimento de um plano de ação para projetar uma sistemática mais eficaz de mensuração, apontamento e identificação de refugos gerados na máquina de papel e linhas de conversão de embalagens, permitindo a geração de informações mais coerentes e valiosas para a tomada de decisão.

## 1.2 OBJETIVOS

O trabalho está estruturado de forma a demonstrar dois cenários do processo produtivo, sendo o primeiro cenário a representação caótica do processo anterior à implantação das melhorias propostas e no segundo cenário, a contextualizando as ações tomadas para solucionar os problemas por meio da implementação de melhorias operacionais e sistêmicas.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Implementar uma sistemática mais eficaz de apontamento e identificação de refugos gerados na máquina de papel e linhas de conversão de sacos para aprimorar processo produtivo e a geração do custo dos produtos acabados.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Mapear o processo atual onde ocorre o problema;
- b) Demonstrar o cenário do processo com a solução proposta.

## 1.3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada consistiu em entrevistas com os colaboradores chaves de cada área da empresa para obtenção do mapeamento do processo. Isso possibilitou a elaboração dos cenários e o levantamento das definições e melhorias necessárias. Utilizou-se o software Bizagi Modeler para modelagem dos fluxogramas do processo. Todo descritivo foi realizado no software Microsoft Word e as imagens apresentadas do software ERP foram obtidas e tratadas por meio da Ferramenta de Captura de Telas do Windows.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Serão apresentados a seguir alguns conceitos, definições e opiniões sobre custos de fabricação, perdas e desperdícios e também de sistemas ERP, cuja participação foi muito relevante no cenário apresentado, permitindo a sistematização da proposta de melhoria.

### 2.1 CUSTOS DE FABRICAÇÃO

Os principais objetivos da gestão de custo, segundo Schier (2006), são a apuração do custo dos produtos e dos departamentos, o atendimento às exigências contábeis e fiscais, o controle de custos de produção, a melhoria de processos e eliminação de desperdícios, visando o auxílio na tomada de decisões gerenciais e a otimização de resultados.

Martins (1992) refere-se a custos como gasto relativo à bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços, ou seja, o valor dos insumos usados na fabricação dos produtos da empresa.

Segundo Kaspczak; Scandelari; Reis (2008), no processo de tomada de decisões, os gestores das organizações empresariais utilizam-se de diversas informações, sendo uma delas, os custos de produção, cuja importância dar-se-á à medida que possua qualidade e influencie o processo decisório.

Filomena (2004) afirma que a informação de custo promove uma melhor gestão dos custos o que como consequência exerce influência na lucratividade da empresa, e que a maioria das empresas detecta este tipo de problema somente depois de sua competitividade e lucratividade terem se deteriorado.

Para Fernandes e Slomski (2011), a qualidade é quantificável e as empresas só poderão conhecer os seus custos da qualidade e ambiental se a evolução do seu padrão efetivamente os mensurar. A mensuração dos custos da qualidade é uma ferramenta com alto poder decisório no processo de gestão empresarial.

Segundo Borna (2002, P. 53), os princípios de custeio estão ligados aos objetivos dos sistemas de custos, onde estão relacionados aos objetivos da contabilidade de custos, sendo eles: a avaliação de estoques, o auxílio ao controle e a tomada de decisões.

Para Ferreira (2007), o primeiro passo para a definição do custo do produto e consequente análise dos resultados é o levantamento das matérias primas e suas eventuais perdas. O autor define custo como sendo o gasto relativo a um bem ou serviço utilizado na produção, relativos à atividade de produzir.

## 2.2 PERDAS E DESPERDÍCIO

Ferreira (2007), define perda como um gasto não intencional decorrente de fatores externos ou da atividade normal da empresa, tal como restos, refugos ou sobras inevitáveis de matéria-prima, decorrentes de falhas no processo de fabricação, incorporado ao custo da produção.

Para Brinson (1996, p.80), perdas e desperdícios são constituídos pelas atividades que não agregam valor e que resultam em gastos de tempo, dinheiro, recursos sem lucro, além de adicionarem custos desnecessários aos produtos. Para o autor, atividades que não agregam valor, podem ser eliminadas sem que haja deterioração no desempenho da empresa (custo, função, qualidade e valor agregado).

Nakagawa (1993, p.19) atribui como desperdício todas as formas de custos que não adicionam qualquer valor ao produto, sob a ótica do consumidor. Qualquer coisa além disso configura-se como desperdício. Por esta definição, qualquer forma de controles internos, perdas durante o processo e atividades de reprocessamento seriam formas de desperdícios.

Bornia (1995) afirma que os desperdícios além de não adicionam valor aos produtos, também são desnecessários ao trabalho efetivo, sendo que ocasionalmente até reduzem o valor destes produtos. Enquadra-se nesta categoria a produção de itens defeituosos, a movimentação desnecessária, a inspeção de qualidade, a capacidade ociosa, etc.

## 2.3 SISTEMAS ERP

ERP (Enterprise Resource Planning) é um software usado por empresas para coordenar de forma centralizada as informações em todas as áreas do negócio. Eles consistem na gestão dos processos de negócios da empresa, utilizando uma

base de dados comum e ferramentas de relatórios de gestão partilhada. Um processo de negócio é um conjunto de atividades que leva um ou mais tipos de entrada e cria uma saída, como um relatório ou previsão, e este por sua vez agrega valor para a empresa ou para o cliente. O ERP apóia o funcionamento eficiente dos processos de negócio, integrando as tarefas relacionadas a vendas, marketing, manufatura, logística, contabilidade e recursos humanos (MONK e WAGNER, 2007).

Para Caiçara (CAIÇARA, 2006), ERP é um sistema informatizado adquirido na forma de pacotes comerciais de software que permitem a integração entre dados dos sistemas de informações transacionais e dos processos de negócios de uma organização. Em virtude de o ERP ser um pacote de software adquirido pronto, a empresa que implanta um sistema desse tipo tem que se adaptar às funcionalidades do produto e adequar seus procedimentos de negócios à modelagem imposta pelo novo sistema. Isso não significa que customizações não possam ser feitas, mas algumas regras de negócio devem ser mantidas visando fidelizar a proposta inicial de um ERP.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Para descrição dos processos e idealização da proposta de melhoria sistêmica utilizou-se os seguintes software no desenvolvimento do projeto:

- *BizAgi Process Modeler 2.3.0.5*, utilizado para elaboração dos fluxogramas de processo.
- *Microsoft Word 2007*, para produzir a descrição dos levantamentos de processo.
- *Ferramenta de Captura de Tela do Windows*, para capturar as telas do sistema ERP;
- *Microsoft Paint*, para editar as telas capturadas.

## 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Fabricar produtos com qualidade e que atendam as especificações definidas, esse é o objetivo da empresa onde o trabalho foi realizado, mas a falta de controle da produção de refugos do processo prejudica imensamente a gestão dos custos, da produtividade, dos estoques e impacta negativamente no seu desempenho econômico. Desta forma, o trabalho consistiu em realizar o levantamento do processo atual em conjunto entre as áreas de Produção, Controle Técnico, Desenvolvimento de Produto e Processos de Negócio, representando assim o cenário 1. Em seguida realizou-se a definição do processo proposto e as ações necessárias para implantação do mesmo, representado no cenário 2.

### 4.1 CENÁRIO 1: MAPEAMENTO DO PROCESSO ATUAL

A empresa, objeto do estudo de caso, é uma indústria nacional de médio porte, que atua no seguimento de celulose, papel e embalagens e possui unidades fabris localizadas no estado do Paraná. Trabalha com uma gestão verticalizada para facilitar a integração dos negócios e atua no mercado nacional e internacional, com matérias-primas de origem controlada e processos produtivos pautados no conceito de sustentabilidade e boas práticas. Sua produção é integrada, com boa base florestal e uma significativa capacidade instalada.

A empresa possui certificação ISO 9000:2015 e ISO 14001:2015, tendo um sistema de gestão da qualidade atuante, com procedimentos descritos, auditorias internas e processos controlados.

Sua rotina consiste na utilização da madeira de pinus que, através de processos físicos e químicos, é transformada em polpa de celulose que é utilizada como matéria prima na fabricação de papel em máquinas de grande porte. A produção do papel se dá inicialmente por grandes bobinas denominadas Jumbos (APÊNDICE 2) que são fabricados em Máquinas de Papel (APÊNDICE 1) e fatiados posteriormente em bobinas menores (APÊNDICE 4) através de equipamentos denominados Rebobinadeiras (APÊNDICE 3). Uma parte do papel produzido é comercializada pela empresa, a outra parte é consumida no processo de fabricação de sacos para embalagens (APÊNDICE 8). As linhas de fabricação de sacos são

compostas por máquinas que fazem a impressão do layout denominadas Pré-Impressoras (APÊNDICE 6), também por máquinas que realizam as dobras e pré-colagem do papel, denominadas Tubeiras, e por fim, máquinas que realizam a colagem, acabamento, contagem e enfardamento de sacos denominadas Coladeiras (APÊNDICE 7), conforme demonstrado de forma macro na figura 1:

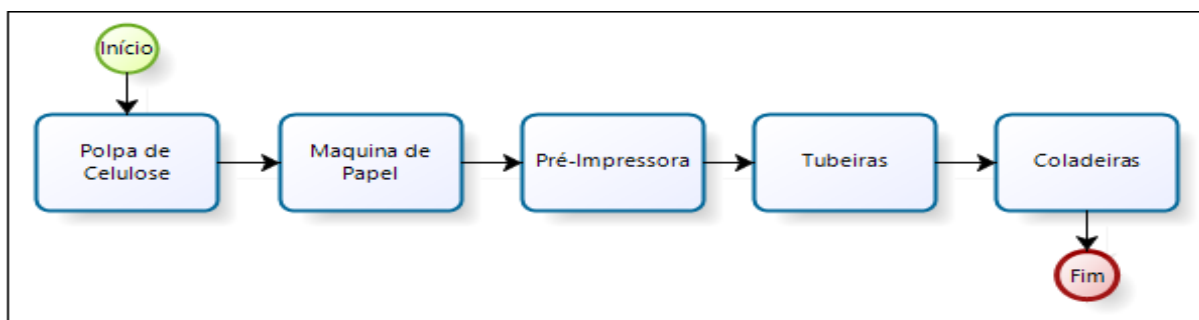


FIGURA 1: LINHA DE PRODUÇÃO DE PAPEL E SACOS

FONTE: O AUTOR (2017)

Durante o processo de produção são gerados refugos por vários motivos (APÊNDICES 9 e 10), tal como setup para troca de formato, anomalias na manta de papel, quedas de energia, entre outros. Esses refugos foram mapeados no período entre janeiro/2017 à maio de 2017 através de visitas às áreas fabris e entrevistas com os usuários chave de cada centro de trabalho, o que resultou no detalhamento do processo conforme demonstrado nos quadros 1 à 7 abaixo:

QUADRO 1: MÁQUINA DE PAPEL

Tipo de refugo	Destinação	Processo gerador	Procedimento
Jumbos Refugados	Hidrapulper	Papel produzido fora das especificações de produção. Ocorre quando o controle técnico reprova por testes físicos.	Jumbos com especificações reprovadas são rejeitados. Se a rejeição for parcial então o jumbo é liberado pelo Controle Técnico para que a segregação da parte comprometida seja rejeitada na próxima etapa.
Quebras (Gaiola do Porão)	Hidrapulper	Refugo gerado da quebra do papel durante a produção. São ocasionadas por variações no processo.	Não são apontados atualmente.
Mantas	Hidrapulper	São geradas na troca de rolo jumbo, quebras ou variação do papel	Não são apontados atualmente.

FONTE: O AUTOR (2017)

QUADRO 2: REBOBINADEIRA

<b>Tipo de refugo</b>	<b>Destinação</b>	<b>Processo gerador</b>	<b>Procedimento</b>
Bobinas rejeitadas	Hidrapulper ou Venda	Papel produzido fora das especificações de produção. São geradas por defeito na qualidade do papel (rugos, correntes, fichas, grudadas) ou por não atingir os testes físicos do papel	As bobinas rejeitadas apontadas como refugo, mas não carregam o estoque do mesmo.
Mantas	Hidrapulper	Papel descartado por marcas e falhas resultante da troca de rolos ou anomalias na produção.	Não são apontadas atualmente, mas seu volume é conhecido através da diferença entre a produção bruta e produção líquida.
Perda comercial	Hidrapulper ou Venda	Corte realizada na bobina produzida na largura da mesa para adequar a solicitação do cliente. É gerada quando o PCP não consegue conjugar formatos de bobinas que utilize toda a largura útil da MP.	Não são apontadas atualmente. Seu cálculo se dá pela estipulação de um percentual.
Refile obrigatório	Hidrapulper	Acabamento nas bobinas. É gerado para que a lateral da bobina tenha uniformidade de corte, são refiladas uma bobina do LA e outra do LC	Não são apontados atualmente. Seu cálculo se dá pela estipulação de um percentual.
Embalagens	Hidrapulper	Somente é gerado quando ocorre fabricação de bobinas cujos formatos não são compatíveis com a largura do papel da embalagem, precisando assim ser refilado.	Esses refiles podem também ser considerado perda comercial. Não são apontados atualmente.

FONTE: O AUTOR (2017)

QUADRO 3: CONTROLE TÉCNICO DE PAPEL

<b>Tipo de refugo</b>	<b>Destinação</b>	<b>Processo gerador</b>	<b>Procedimento</b>
Bobinas reprovadas na concessão.	Hidrapulper ou Venda	Produto não conforme que não pode ser aproveitado como concessão.	
Devoluções Papel	Hidrapulper ou Venda	Produção de papel que não atendeu as necessidades do cliente e foi devolvido a unidade.	

Continua na página 21.

<b>Tipo de refugo</b>	<b>Destinação</b>	<b>Processo gerador</b>	<b>Procedimento</b>
Devoluções Sacos	Hidrapulper ou Venda	Produção de sacos que não atendeu as necessidades do cliente e foi devolvido a unidade.	Produto fora da especificação são direcionados para o armazém do Controle Técnico até que o processo de concessão seja concluído. Se aprovada concessão, o produto é disponibilizado para armazém da Expedição, mas se reprovada a concessão, então o produto é devolvido para o armazém da Produção para que sejam redesignados para refugo e carregam o estoque do mesmo.
Bobinas danificadas no transporte ou estoque	Hidrapulper ou Venda	Bobinas danificadas durante o transporte ou na estocagem que não tiveram mais condições de aproveitamento.	
Bobinas rejeitadas na conversão.	Hidrapulper ou Venda	Bobinas ou bobinas de válvulas que não foi possível utilizar na produção.	

FONTE: O AUTOR (2017)

QUADRO 4: PRÉ-IMPRESSORA

<b>Tipo de refugo</b>	<b>Destinação</b>	<b>Processo gerador</b>	<b>Procedimento</b>
Capas	Hidrapulper	Bobinas com a capa inicial danificada ou com papel apresentando alguma anomalia.	O refugo é pesado em carrinhos com tara e misturado aos demais refugos. Não se realiza apontamento e nem controle de estoque. Posteriormente é destinado ao preparo de massa para reprocesso.
Refugo por problemas no papel	Hidrapulper	Anomalias no papel que causam geração de refugo acima do normal.	
Refugo de Setup	Hidrapulper	Refugo gerado durante acertos da máquina na troca de formato.	
Refugo de Produção	Hidrapulper	Refugo gerado por anomalias que ocorrem durante a produção.	
Refugo de corte (Refile/Perda Comercial, etc)	Hidrapulper	Corte realizado na impressora a fim de se ajustar o tamanho do papel.	

FONTE: O AUTOR (2017)

QUADRO 5: TUBEIRAS

<b>Tipo de refugo</b>	<b>Destinação</b>	<b>Processo gerador</b>	<b>Procedimento</b>
Capas	Hidrapulper	Bobinas com a capa inicial danificada ou com papel apresentando alguma forma de anomalia.	
Refugo por problemas no papel	Hidrapulper	Anomalias no papel que causam geração de refugo acima do normal.	

Continua na página 22.

<b>Tipo de refugo</b>	<b>Destinação</b>	<b>Processo gerador</b>	<b>Procedimento</b>
Refugo da pré-imprensa	Hidrapulper	Parte de um bobina refugada em decorrência de anomalias ocorridas na pré-imprensa.	O refugo é pesado em carrinhos com tara e misturado aos demais refugos. Não se realiza apontamento e nem controle de estoque. Posteriormente é destinado ao preparo de massa para reprocesso.
Refugo de Setup	Hidrapulper Venda	Refugo gerado durante acertos da máquina na troca de formato.	
Refugo de Produção	Hidrapulper Venda	Refugo gerado anomalias que ocorrem durante a produção.	
Sobras de bobinas	Hidrapulper ou Venda	Bobinas com diâmetro menor que 20cm são refugadas.	

FONTE: O AUTOR (2017)

QUADRO 6: COLADEIRAS

<b>Tipo de refugo</b>	<b>Destinação</b>	<b>Processo gerador</b>	<b>Procedimento</b>
Refugo problemas no papel	Hidrapulper	Anomalias no papel que causam geração de refugo acima do normal.	O refugo é pesado em carrinhos e apontado em planilhas. Não se realiza apontamento oficial no sistema nem controle de estoque. No caso de sacos compostos com plásticos (Manga ou Filme), o procedimento é o mesmo, porém o refugo é acondicionado em bolsões plásticos para serem prensados e vendidos como "Aparas".
Refugo da tubeira	Hidrapulper Venda	Refugo gerado em decorrência de anomalias ocorridas na produção do tubo.	
Refugo de Setup	Hidrapulper Venda	Refugo gerado durante acertos da máquina na troca de formato.	
Refugo de Produção (Sacos)	Hidrapulper Venda	Refugo gerado anomalias que ocorrem durante a produção.	
Sobras de sacos	Hidrapulper e Venda	Produção realizada além do solicitado na ordem de fabricação que não pode ser reaproveitada.	
Sobras de tubos	Hidrapulper e Venda	Produção de tubos realizada além do solicitado na ordem de fabricação.	

FONTE: O AUTOR (2017)

QUADRO 7: CONTROLE TÉCNICO DE SACOS

<b>Tipo de refugo</b>	<b>Destinação</b>	<b>Processo gerador</b>	<b>Procedimento</b>
RD de Sacos	Hidrapulper e Venda	Produto não conforme reprovado da produção de sacos.	Quando o inspetor de Qualidade identifica um defeito, separa, identifica o palete e submete ao processo de concessão. Se reprovado então informa à Produção para apontamento como refugo na OP de origem.

FONTE: O AUTOR (2017)

#### 4.1.1 Tipo e Destinação dos Refugos

Durante o levantamento do processo, observou-se que os refugos poderiam ser de vários tipos diferentes, sendo que sua composição depende do tipo de papel que estava sendo produzido. Os tipos e composição e suas composições são listados no quadro 8 abaixo.

QUADRO 8: TIPOS E COMPOSIÇÃO DOS REFUGO

Tipo de Refugo	Composição	Detalhamento
Refugo de Papel	Papel	Papel Branco ou Pardo
Refugo de Papel com RU	Papel com RU 12% ou 25%	Contém polímero de resistência a úmido.
Refugo de Sacos	Papel e Tinta	Papel contaminado com tinta
Refugo de Sacos com PE	Papel, Tinta e Plástico	Apresenta uma camada de plástico numa das faces

FONTE: O AUTOR (2017)

#### 4.1.2 Processo de Apontamento de Refugos

Para o centro de trabalho da Máquina de Papel e da Rebobinadeira, não existe um processo de apontamento de refugo para mantas, refis nem perda comercial (APÊNDICE 5), sendo que seus volumes só são conhecidos através de cálculos em planilhas. Esses cálculos levam em conta a diferença da produção bruta da Máquina de Papel pela produção líquida da Rebobinadeira. Para o sistema ERP, essa diferença entre a produção bruta e a produção líquida, bem como os apontamentos de refis, mantas e perdas comerciais não existe, pois, para ele, tudo que é produzido pela Máquina de Papel é consumido pela Rebobinadeira. Existe ainda a possibilidade de se efetuar a emenda entre Jumbos, bastando para isso que existam jumbos com saldo em estoque, esse processo muitas vezes é utilizado para complementar o peso de jumbos com saldo insuficiente e permitir o apontamento de bobina.

Para os centros de trabalho da Pré-Impressora, Tubeira e Coladeira, todo o consumo de papel é atribuído às ordens de produção dos itens fabricados, desconsiderando assim o volume de papel gasto na geração dos refugos. Com isso os itens fabricados nesses centros de trabalho acabam assimilando todo o custo da

operação, mesmo que volumes grandes de papel tenham sido retirados como refugo por capas, refiles ou perda comercial. Ocorre também nesses centros de trabalho a redesignação de pallets para refugos, isso acontece por diversos motivos tal como impressão errada, colagem deficiente, muito tempo de estocagem, etc.

#### 4.1.3 Formação do Custo no Processo do Cenário 1

Com base na lista técnica de produtos configurada no sistema ERP, as ordens de produção são criadas pelo processo make-to-order, onde existe uma ordem de produção para cada pedido de venda que é imputado. As ordens de produção recebem apontamentos diversos durante o processo da produção, sendo que para cada produto acabado apontado, são realizados os consumos dos insumos de acordo com a proporção definida na lista técnica. Desta forma, a valorização realizada no final de cada período considera a somatória dos custos dos insumos aplicados em cada ordem de produção, atribuindo esse custo ao produto fabricado em cada uma das ordens de produção. Os refugos oriundos do processo produtivo não são apontados como subproduto ou co-produto, desta forma todo o custo dos insumos acabam sendo atribuídos ao produto fabricado na ordem de produção, conforme demonstrado no quadro 9.

QUADRO 9: ATRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DOS INSUMOS NO CENÁRIO 1

	Produção (Kg)	Custo Unitário	Custo Total
Item Pai (Acabado)	1000	R\$ 8,40	R\$ 8.400,00
Refugos	200	R\$ -	R\$ -
<b>Total</b>	<b>1200</b>		<b>R\$ 8.400,00</b>

Itens Componentes (Insumos)	Consumo (Kg)	Custo Unitário	Custo Total
x1	800	R\$ 10,00	R\$ 8.000,00
x2	100	R\$ 1,00	R\$ 100,00
x3	100	R\$ 1,00	R\$ 100,00
x4	100	R\$ 1,00	R\$ 100,00
x5	100	R\$ 1,00	R\$ 100,00
<b>Total:</b>			<b>R\$ 8.400,00</b>

FONTE: O AUTOR (2017)

Desta forma, o custo é sempre inserido no item fabricado de forma automática, então sempre que o refugo é reprocessado na próxima ordem de produção, o custo que ele leva é zero, com isso o item dessa nova ordem é beneficiado, recebendo “de graça” um de seus componentes. Neste ponto se observa que a análise da margem de contribuição do item fabricado é prejudicada, pois assumiu todo o custo da fabricação e entregou ao próximo item da sequência uma matéria prima (componente) a custo zero, com isso esse próximo item terá obviamente um desempenho melhor na análise gerencial, ocasionando assim um equívoco.

#### 4.2 CENÁRIO 2: MAPEAMENTO DO PROCESSO PROPOSTO

Como proposta de melhoria do processo, para sanar a deficiência do custeio dos itens apresentados no cenário 1, elaborou-se uma metodologia propondo o aprimoramento do processo de apontamentos da produção do sistema ERP, onde os refugos gerados pelo processo de fabricação de papel e sacos passam a ser apontados efetivamente e recebem também uma parcela do custo dos insumos. Essa metodologia foi elaborada com base no conhecimento empírico dos processos da empresa, através também das entrevistas e da observação do comportamento do processo produtivo bem como no domínio sobre as parametrizações do sistema ERP.

Como o levantamento do processo foi possível identificar as fontes geradoras dos refugos e seus motivos. Foram então criados novos códigos de produto para os refugos para que pudessem ser apontados de forma individual e passassem a ser controlados no gerenciamento do estoque, conforme demonstrado no quadro 10 abaixo.

QUADRO 10 – NOVOS CÓDIGOS DE REFUGO

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Procedimento</b>
RFPB	Refugo de Papel Branco	Deve contemplar todo refugo de papel branco gerado na máquina de papel e convertedoras. Deve ser prensado, pesado, apontado no sistema, identificado e armazenado para uso como matéria prima ou para venda.

Continua na página 26.

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Procedimento</b>
RFPBRU	Refugo de Papel Branco com Ru	Deve contemplar todo refugo de papel branco com RU gerado na máquina de papel e convertedoras. Deve ser prensado, pesado, apontado no sistema, identificado e armazenado para uso como matéria prima ou para venda. Para uso interno deve ser observado os cuidados necessários com RU.
RFPP	Refugo de Papel Pardo	Deve contemplar todo refugo de papel pardo gerado na máquina de papel e convertedoras. Deve ser prensado, pesado, apontado no sistema, identificado e armazenado para uso como matéria prima ou para venda.
RFPPRU	Refugo de Papel Pardo com Ru	Deve contemplar todo refugo de papel pardo com RU gerado nas convertedoras. Deve ser prensado, pesado, apontado no sistema, identificado e armazenado para venda. Para uso interno deve ser observado os cuidados necessários com RU.
RFPV	Refugo de Papel Verde	Deve contemplar todo refugo de papel verde gerado na UN02. Esse refugo não deve ser utilizado na fabricação de outros papeis. Deve ser prensado, pesado, apontado no sistema, identificado e armazenado para uso como matéria prima ou para venda. Só poderá ser usado como matéria prima em campanhas para fabricar o próprio papel verde.
RFSC	Refugo de Sacos	Deve contemplar todo refugo de sacos gerado nas rebobinadeiras ou convertedoras. Deve ser prensado, pesado, apontado no sistema, identificado e armazenado para uso como matéria prima ou para venda.
RFPPPE	Refugo de Papel com Plástico	Deve contemplar todo refugo de sacos gerado nas rebobinadeiras ou convertedoras. Deve ser prensado, pesado, apontado no sistema, identificado e armazenado para venda. Não poderá ser reutilizado como matéria prima, podendo ser vendido apenas.

FONTE: O AUTOR (2017)

Uma vez criados e parametrizados no sistema ERP os novos códigos de refugo, foi instituído uma padronização no processo operacional onde algumas regras foram aplicadas, conforme tópicos apresentados abaixo:

- Os refugos de Jumbo só podem ser mensurados após o registro do seu peso, sendo que não é possível mensurar as mantas retiradas antes da pesagem.



Para os refugos de bobinas, as regras definidas foram:

- Atribuição de um código de defeito pelo Assistente da Rebobinadeira, com isso o Controle Técnico conseguirá interagir e dar a disposição para o produto;
- Transferência entre armazéns com base nas regras de liberação da concessão.

A figura 3 demonstra o cenário proposto para o apontamento e rejeição de bobinas.

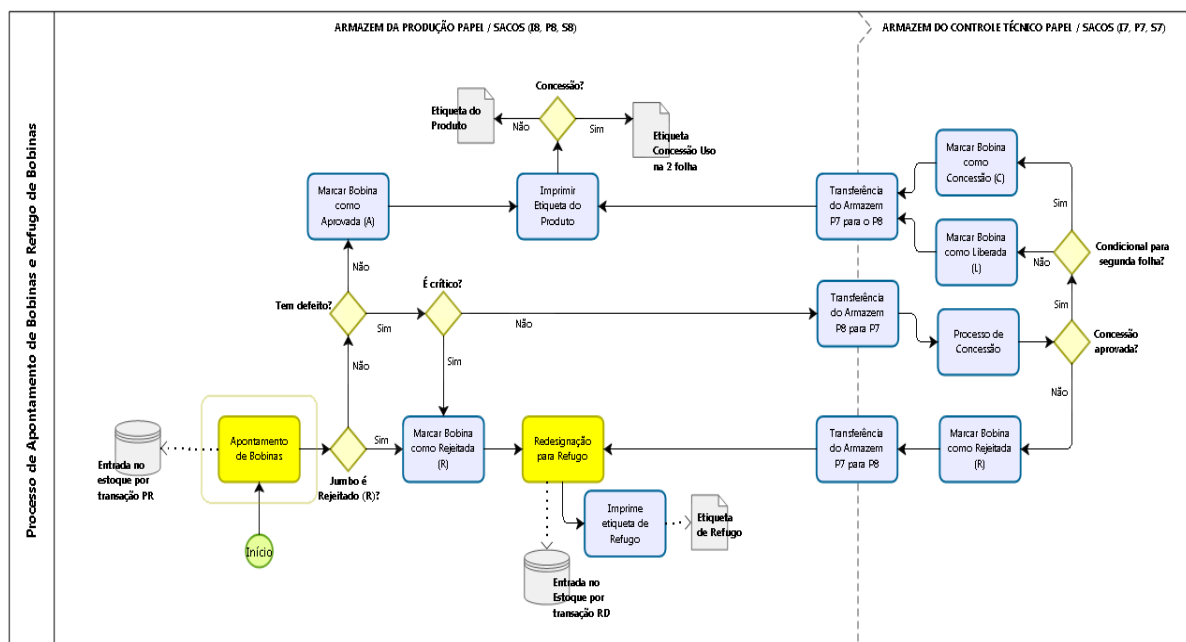


FIGURA 3: PROCESSO DE APONTAMENTO DE BOBINAS E REFUGO DE BOBINAS

FONTE: O AUTOR (2017)

Além dos refugos gerados na Rebobinadeira através da identificação e apontamento dos defeitos, existem também os refugos provenientes de Mantas, Refiles e Perdas Comerciais. Esses outros processos de refugo são previsíveis e com isso possibilitou a definição de percentuais pré-definidos. Com base nesses percentuais, deve-se executar o processo de fechamento do consumo do jumbo onde a diferença entre o peso bruto do jumbo e o peso líquido das bobinas é rateado proporcionalmente e as quantidades equivalentes são apontadas como produção de refugo, consumindo assim o saldo remanescente do jumbo, conforme processo demonstrado na figura 4 da página seguinte.

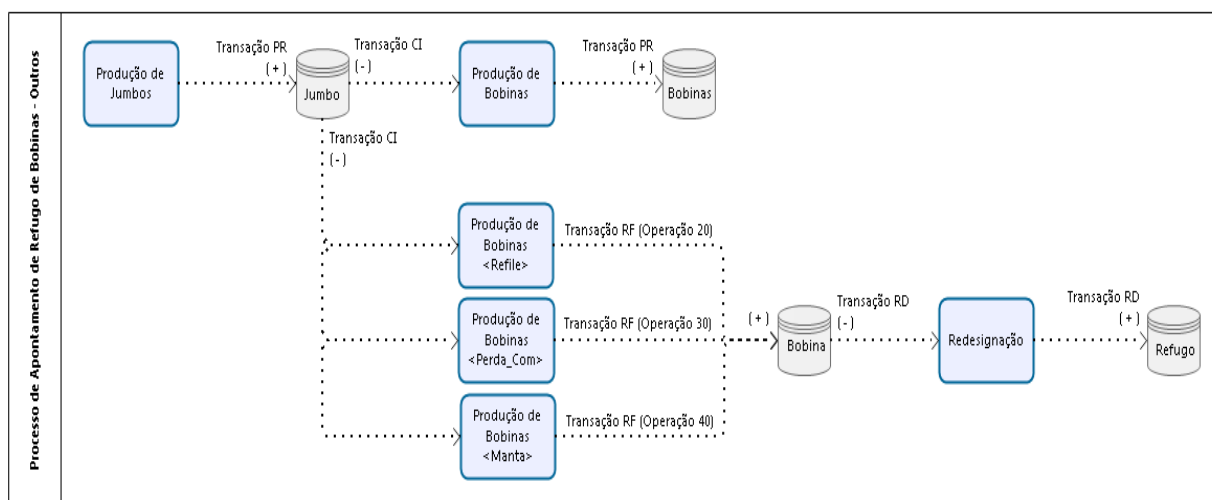


FIGURA 4: FLUXO DO PROCESSO DE APONTAMENTO DE OUTROS REFUGOS DE BOBINAS  
 FONTE: O AUTOR (2017)

#### 4.2.1 Parametrização do Sistema ERP

O sistema ERP utilizado pela empresa é o Power i da IBM, também conhecido como BPCS, representado no Brasil pela Infor Solutions Ltda. Esse sistema é amplamente utilizado em todos os setores administrativos do chão-de-fábrica.

No processo produtivo, o software é utilizado no apontamento de cartões de produção atrelados a ordens de produção, fazendo referência às operações dos roteiros de fabricação da ordem de produção. Esse apontamento faz o input da produção no estoque através de lotes.

Quando ocorre a rejeição de um lote pelo Departamento de Qualidade, deve-se redesignar o volume desse lote para um item de refugo equivalente. Nesse mesmo apontamento deve-se efetuar o consumo da matéria prima e demais insumos usados pelo centro de trabalho da Rebobinadeira.

Desta forma, deve-se incluir em todos os roteiros de fabricação as operações os refugos possíveis de ocorrência no referido centro de trabalho, conforme simulação abaixo (Figura 5) da página 30.

Seleção de Roteiro

Nº de Item    MG018001                    PAPEL MG    18 g/m2    14,0x080  
 Instal        JS                            COMERCIAL CELULOSE S.A.  
 Método

Digite a opção e aperte ENTER:    1=Crie    2=Revisar    3=Copi    4=Apagar    5=Mostrar  
 6=Imprm    8=Localize    13=Anotç

Açã	Operação	Cdg Taref	Sts	C/T	Status	Anotç
—	10 FABRICACAO DE BOBINAS		1	62204	Ativo	0
—	15 REFUGO < REFILE >		1	62204	Ativo	0
—	20 REFUGO < MANTA >		1	62204	Ativo	0
—	25 REFUGO < PERDA COMERCIAL >		1	62204	Ativo	0

FIGURA 5: TELA DO ROTEIRO COM OPERAÇÕES PARA REFUGO

FONTE: O AUTOR (2017)

Deve ser desenvolvida uma tela customizada para fechamento diário da produção, para que possa receber como parâmetro a Unidade Fabril, Data e Centro de Trabalho a ser processado. Isso possibilita startar o processo de apontamento automatizado de bobinas nas operações especificadas, realizando também os consumos automatizados do jumbo com base em cada operação da ordem de produção definida como refugo.

O processo de apontamento de refugos nas Pré-Impressoras consiste na criação de Operações específicas no Roteiro de Fabricação do Pré-Impresso, conforme figura 6.

Seleção de Roteiro

Nº de Item    KEIPSCP0090                    PAPEL PATCH LAR.16cmx42cmxKE90  
 Instal        JS                            COMERCIAL CELULOSE S.A.  
 Método

Digite a opção e aperte ENTER:    5=Mostrar    6=Imprm    8=Localize    13=Anotç

Açã	Operação	Cdg Taref	Sts	C/T	Status	Anotç
—	10 FABRICAR PAPEL IMPRESSO		1	63325	Ativo	1
—	15 REFUGO < CAPAS >		1	63325	Ativo	1
—	20 REFUGO < PROBLEMAS NO PAPEL >		1	63325	Ativo	1
—	25 REFUGO < SETUP >		1	63325	Ativo	1
—	30 REFUGO < PRODUCAO >		1	63325	Ativo	1
—	35 REFUGO < CORTE >		1	63325	Ativo	1

FIGURA 6: ROTEIRO COM OPERAÇÕES PARA REFUGO DE PRÉ-IMPRESSO

FONTE: O AUTOR (2017)

O apontamento se dará através da tela de apontamento de refugo de sacaria, onde deverá ser incluído o campo para indicação da operação correspondente ao motivo do refugo, conforme demonstrado na figura 7.

```

Apont.Rejeição Tubos / Sacos / Pre-Impresso

Turma: _____ + Turno:  _
Ordem Prod.: _____
Operação  _____ + ←
Carrinho . : _____ +
Peso Rejei.: _____ (em Kilos)
                    (Carrinho + Rejeitos)
Num. Cracha: _____ +
Data Prod. : 6/11/2015

Enter=Valida F3=Sair F5=Peso
F6=Confirmar F12=Cancelar
  
```

FIGURA 7: TELA DE APONTAMENTO DE REFUGOS

FONTE: O AUTOR (2017)

Desta forma, cada lançamento feito pelo usuário deve gerar um cartão de apontamento na ordem de produção do Pré-Impresso, gerando assim uma transação de produção num lote específico (pode inclusive ser único). Esse lote deverá ser automaticamente redesignado para um item de Refugo de Pré-Impresso, conforme demonstrado na figura 8.

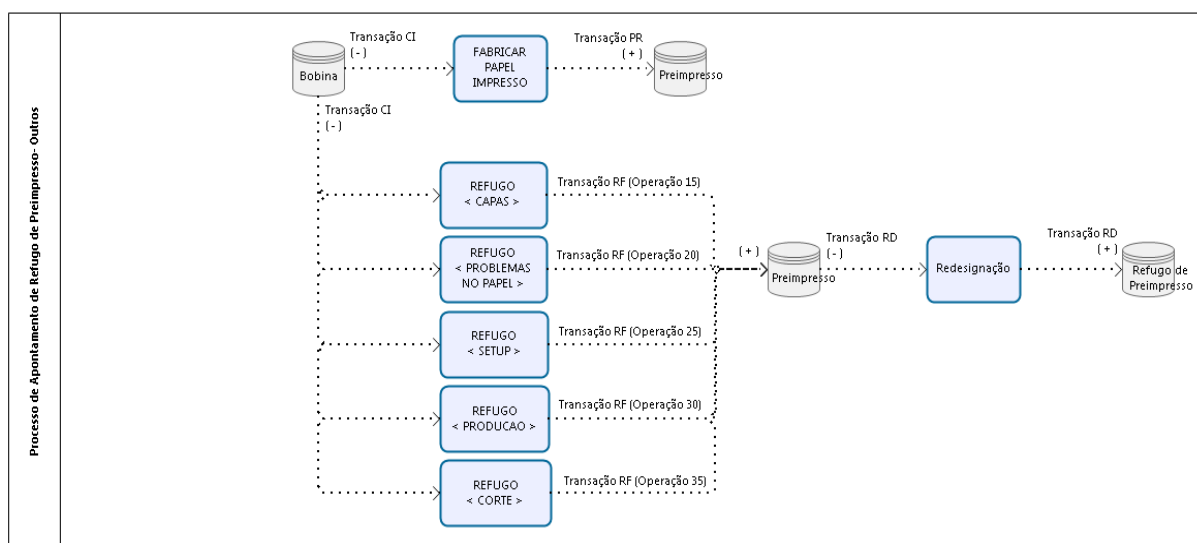


FIGURA 8: TELA DE APONTAMENTO DE REFUGOS

FONTE: O AUTOR (2017)

O processo de apontamento de refugos das Tuberias consistirá na criação de operações específicas no roteiro de fabricação dos tubos, conforme figura 9 abaixo.

Seleção de Roteiro

Nº de Item TSCP0001 TUBO DE PAPEL 107x77x2 KERAC  
 Instal JS COMERCIAL CELULOSE S.A.  
 Método

Digite a opção e aperte ENTER: 1=Crie 2=Revisar 3=Copi 4=Apagar 5=Mostrar  
 6=Imprm 8=Localize 13=Anotç


Açã	Operação	Cdg Taref	Sts	C/T	Status	Anotç
—	10 FABRICAR TUBOS	63304	1	63304	Ativo	1
—	15 REFUGO < CAPAS >	63304	1	63304	Ativo	1
—	20 REFUGO < PROBLEMAS PAPEL >	63304	1	63304	Ativo	1
—	25 REFUGO < PROBLEMAS IMPRESSAO >	63304	1	63304	Ativo	1
—	30 REFUGO < SETUP >	63304	1	63304	Ativo	1
—	35 REFUGO < PRODUCAO >	63304	1	63304	Ativo	1

FIGURA 9: ROTEIRO COM OPERAÇÕES PARA REFUGO TUBOS E SACOS

FONTE: O AUTOR (2017)

O apontamento se dará através da tela de apontamento de refugo de sacaria (Figura 10), onde deverá ser incluído o campo para indicação da operação correspondente ao motivo do refugo.

Apont.Rejeição Tubos / Sacos

Turma: \_\_\_\_\_ + Turno: \_  
 Ordem Prod.: \_\_\_\_\_  
 Operação \_\_\_\_\_ +   
 Carrinho . : \_\_\_\_\_ +  
 Peso Rejei.: \_\_\_\_\_ (em Kilos)  
 (Carrinho + Rejeitos)  
 Num. Cracha: \_\_\_\_\_ +  
 Data Prod. : 6/11/2015

Enter=Valida F3=Sair F5=Peso  
 F6=Confirmar F12=Cancelar

FIGURA 10: TELA DE APONTAMENTO DE REFUGOS

FONTE: O AUTOR (2017)

Desta forma, cada lançamento feito pelo usuário deverá gerar um cartão de apontamento na ordem de produção do Tubo, gerando assim uma transação PR num lote específico (pode inclusive ser único). Esse lote deverá ser automaticamente redesignado para um item de Refugo de Tubo e deverá posteriormente ser consumido numa Ordem de Fabricação de Refugo de Papel, conforme figura 11 abaixo.

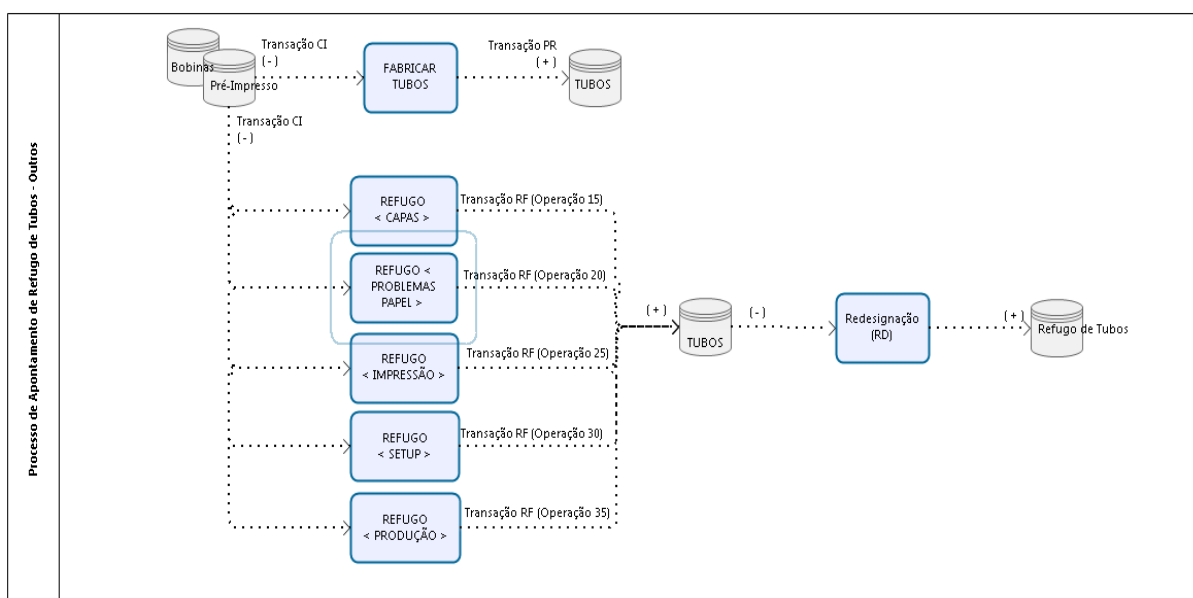


FIGURA 11: APONTAMENTO DE REFUGOS DE TUBOS

FONTE: O AUTOR (2017)

O processo de apontamento de refugos de sacos consiste na criação de operações específicas no Roteiro de Fabricação de Sacos, conforme figura 12:

Seleção de Roteiro

Nº de Item    SCP0001                    SACO DE PAPEL 107x77x2 KERAC  
 Instal        JS                                COMERCIAL CELULOSE S.A.  
 Método

Digite a opção e aperte ENTER: 1=Crie 2=Revisar 3=Copi 4=Apagar 5=Mostrar  
 6=Imprm 8=Localize 13=Anotç

Açã	Operação	Cdg	Taref	Sts	C/T	Status	Anotç
—	20 FABRICAR SACOS	63304		1	63305	Ativo	1
—	25 REFUGO < PROBLEMAS PAPEL >	63304		1	63305	Ativo	1
—	30 REFUGO < REFUGO DE SETUP >	63304		1	63305	Ativo	1
—	35 REFUGO < REFUGO PRODUCAO >	63304		1	63305	Ativo	1
—	40 REFUGO < SOBRAS DE TUBOS >	63304		1	63305	Ativo	1

FIGURA 12: ROTEIRO COM OPERAÇÕES PARA REFUGO TUBOS E SACOS

FONTE: O AUTOR (2017)

O apontamento se dará através da tela de apontamento de para sacaria, onde deverá ser incluído o campo para indicação da Operação correspondente ao motivo do refugo (Figura 12).

```

Apont.Rejeição Tubos / Sacos / Pre-Impresso
Turma: _____ + Turno: _
Ordem Prod.: _____
Operação _____ +
Carrinho . : _____ +
Peso Rejei.: _____ (em Kilos)
                                   (Carrinho + Rejeitos)
Num. Cracha: _____ +
Data Prod. : 6/11/2015

Enter=Valida F3=Sair F5=Peso
F6=Confirmar F12=Cancelar
  
```

FIGURA 12: TELA DE APONTAMENTO DE REFUGOS DE SACARIA

FONTE: O AUTOR (2017)

Desta forma, cada lançamento feito pelo usuário deverá gerar um cartão de apontamento na ordem de produção do saco, gerando assim uma transação PR num lote específico (pode inclusive ser único). Esse lote deverá ser automaticamente redesignado para um item de Refugo de Saco e deverá posteriormente ser consumido numa ordem de fabricação refugo de papel conforme figura 13 abaixo.

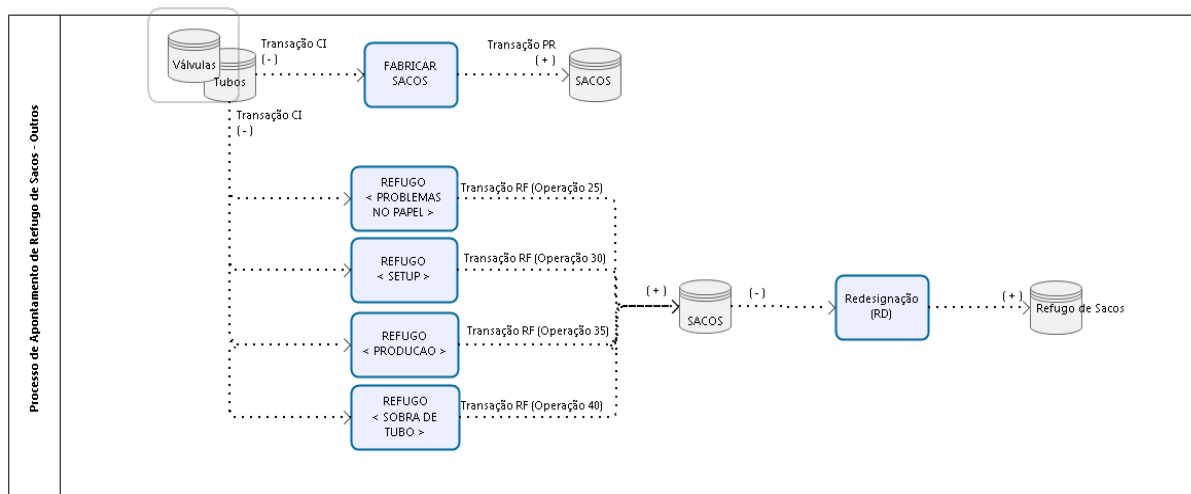


FIGURA 13: TELA DE APONTAMENTO DE REFUGOS DE SACOS

FONTE: O AUTOR (2017)

#### 4.2.2 Formação do Custo no Processo do Cenário 2

Com base na lista técnica de produtos configurada no sistema ERP, existe uma ordem de produção para cada pedido de venda que é imputado. As ordens de produção recebem apontamentos diversos durante o processo da produção, sendo que para cada produto acabado apontado, são realizados os consumos dos insumos de acordo com a proporção definida na lista técnica.

Desta forma, a valorização realizada no final de cada período considera a somatória dos custos dos insumos aplicados em cada ordem de produção, atribuindo esse custo ao produto fabricado e aos refugos em cada uma das ordens de produção.

Os refugos oriundos do processo produtivo são apontados e recebem o custo dos insumos de acordo com seu volume, exatamente como os produtos acabados, deduzido assim o custo dos produtos acabados que lhes deram origem, conforme demonstrado no quadro 11.

QUADRO 11: ATRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DOS INSUMOS NO CENÁRIO 2

	Produção (Kg)	Custo Unitário	Custo Total
Item Pai (Acabado)	1000	R\$ 7,00	R\$ 7.000,00
Refugos	200	R\$ 7,00	R\$ 1.400,00
<b>Total</b>	<b>1200</b>		<b>R\$ 8.400,00</b>

Itens Componentes (Insumos)	Consumo Mensal (Kg)	Custo Unitário (R\$)	Custo Total
x1	800	R\$ 10,00	R\$ 8.000,00
x2	100	R\$ 1,00	R\$ 100,00
x3	100	R\$ 1,00	R\$ 100,00
x4	100	R\$ 1,00	R\$ 100,00
x5	100	R\$ 1,00	R\$ 100,00
<b>Total:</b>			<b>R\$ 8.400,00</b>

FONTE: O AUTOR (2017)

Desta forma, o custo dos insumos é dividido proporcionalmente entre o item acabado e o refugo da ordem de produção, tendo eles então exatamente o mesmo custo unitário. Com isso, sempre que o refugo é reprocessado na próxima ordem de produção, ele leva seu custo como um componente normal, agregando ao item dessa nova ordem de produção. Neste ponto observa-se que a análise da margem

de contribuição do item que originou o refugo não é prejudicada, pois não assumiu todo o custo da fabricação. Já o próximo item da ordem de produção da sequencia, que consumiu o refugo como um componente, agora passa a levar o custo do refugo e passará a ter um desempenho inferior do que antes apresentava, mas isso permite aos gestores decidir se será melhor reprocessar os refugos, tornando-os matéria prima, ou vende-los, evitando os altos custos do reprocesso.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise entre os dois cenários demonstra que o processo definido no novo cenário é amplamente melhor, visto que a agregação do custo agora passou a ficar mais bem distribuído entre os produtos fabricados e que nenhum está sendo penalizado pelo mau desempenho de outro.

A decisão final da empresa sobre aplicar ou não a nova metodologia apresentada passou a ser condicionada por uma decisão gerencial, que deve levar em conta agora os novos custos desse refugo e seu impacto na formação do custo dos produtos que o utilizarão como matéria prima.

Destaca-se que, com a implantação do cenário 2, um dos ganhos mais relevantes é a possibilitando da venda de refugos, cuja opção até então não era cogitada pela empresa.

Com isso, todas as análises estratégicas em torno do custo dos produtos, principalmente sobre a avaliação da margem de contribuição individual passou a ser mais criteriosa e assertiva, possibilitando aos gestores maior êxito na tomada de decisão.

### **5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Este trabalho contribui com a discussão sobre como as empresas tratam as perdas do processo e a forma como idealizam a imersão dessas perdas em seus custos de produção. Tem grande potencial para auxiliar outras empresas na idealização de uma melhoria dos processos, possibilitando análise mais

aprofundada quanto à gestão das perdas do processo produtivo e da agregação de valor aos produtos fabricados.

## REFERÊNCIAS

BORNIA, Antônio Cezar. **Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. Florianópolis: UFSC, 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) PPGE/UFSC.

BRINSON, James A. **Contabilidade por atividades: uma abordagem de custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1996.

CAIÇARA Junior, CICERO. **Sistemas Integrados de Gestão ERP: uma abordagem gerencial**. 1. ed. Curitiba: Ibpes, 2006.

DEMING, W.E. **Transformation of western style of management**. Interfaces Vol. 15, n. 3, p.6-11, 1985.

FERNANDES, Julio César de Campos; SLOMSKI, Valmor. **A gestão de custos no contexto da qualidade no serviço público: um estudo entre organizações brasileiras**. São Paulo, 2011.

FERREIRA, José Angelo. **Custos Industriais: Uma ênfase gerencial**. 1. ed. São Paulo: STS, 2007.

FILOMENA, Tiago Pascoal; QUEIROZ, Timóteo Ramos; BATALHA, Mário Otávio. **Aprimoramento do sistema de custos de uma empresa do setor metal-mecânico**. In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais... Florianópolis: SC, 2004.

KASPCZAK, Márcia Cristina de Mello; SCANDELARI, Luciano; REIS, Dálcio Roberto dos. **Gestão de custos como fonte de informação para inovações incrementais**. 4º Encontro de engenharia e tecnologia dos campos gerais. Paraná. 2008.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. Editora Atlas. São Paulo. 2009.

NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão estratégica de custos: conceitos, sistemas e implementação**. São Paulo: Atlas, 1993.

SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa. **Gestão de Custos**. Ibplex. Curitiba. 2006.

## APÊNDICE 1 - MÁQUINA DE PAPEL



Fonte: <http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?a=impressao&id=2922>

## APÊNDICE 2 - ROLO JUMBO



Fonte: <http://energiekaart.net/initiatieven/sappi-verwarmt-maastricht/>

### APÊNDICE 3 - REBOBINADEIRA DE PAPEL



Fonte: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/tissue-paper-mill-used-paper-slit-rewinder-machine-60464427426.html>

### APÊNDICE 4 - BOBINAS DE PAPEL



Fonte:  
[www.cbembalagens.com.br/WebForms/descricao\\_produto.aspx?campo=49&secao\\_id=18](http://www.cbembalagens.com.br/WebForms/descricao_produto.aspx?campo=49&secao_id=18)

## APÊNDICE 5 - REFILE E/OU PERDA COMERCIAL



Fonte: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/tissue-paper-mill-used-paper-slitter-rewinder-machine-60464427426.html>

## APÊNDICE 6 - PRÉ-IMPRESSORA FLEXOGRÁFICA



Fonte: <http://www.printics.eu/pt-PT/usado>

## APÊNDICE 7 - MÁQUINA DE SACOS PARA CIMENTO



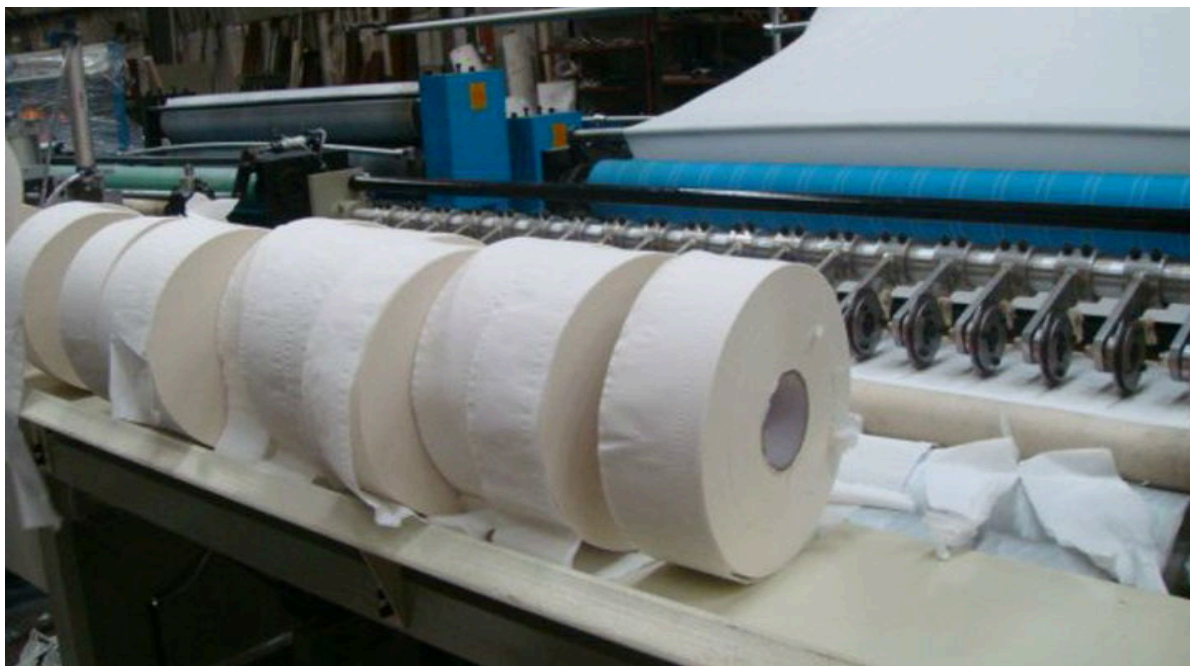
fonte: <http://www.trombini.com.br/sacos/>

## APÊNDICE 8 - SACOS DE PAPEL PARA EMBALAGEM



Fonte: <http://www.mfrural.com.br/detalhe/saco-papel-149946.aspx>

## APÊNDICE 9 - REFUGOS DE PAPEL



Fonte: <http://www.setorreciclagem.com.br/reciclagem-de-papel/reciclagem-industrial-de-papel/>

## APÊNDICE 10 - REFUGOS DE SACOS



Fonte: <http://www.almeidaambiental.com.br/materiais.html>