

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ELETRÔNICA CAMPUS PONTA GROSSA
TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

EMANUELE RIBEIRO DOS SANTOS

**AUMENTO DA EFICIÊNCIA NO EQUIPAMENTO PARA
EMBALAGENS DE RÁFIA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA - PR

2017

EMANUELE RIBEIRO DOS SANTOS

**AUMENTO DA EFICIÊNCIA NO EQUIPAMENTO PARA
EMBALAGENS DE RÁFIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Tecnologia em Automação Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dra. Virgínia Helena Varotto Baroncini

PONTA GROSSA - PR

2017



FOLHA DE APROVAÇÃO

AUMENTO DA EFICIÊNCIA NO EQUIPAMENTO PARA EMBALAGENS DE RÁFIA

Desenvolvido por:

EMANUELE RIBEIRO DOS SANTOS

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado em 22 de setembro de 2017, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnologia em Automação Industrial. Os candidatos foram arguidos pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinado. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Dra. Virgínia Helena Varotto Baroncini
Professor Orientador

Dr. Josmar Ivanqui
Membro titular

Pércio Luiz Karam de Miranda
Membro titular

- A Folha de Aprovação assinada encontra-se arquivada na Secretaria Acadêmica -

AGRADECIMENTOS

Singelamente manifesto meus sinceros agradecimentos à minha mãe Eliane Palaoro, que sempre me incentivou e colaborou para o meu desenvolvimento. Agradeço a professora Dra. Virgínia H.V. Baroncini, que aceitou me orientar neste trabalho e com muita paciência me ajudou a concluí-lo da melhor forma possível, ao professor Dr. Josmar Ivanqui que com muita diplomacia e carisma esteve direcionando as ações para o desenvolvimento deste trabalho.

À empresa Rafitec – Industria e Comércio de Sacarias, agradeço a oportunidade de realizar meu trabalho, em especial ao srs(a). Isley Tadeu Costa, Valério Klagenberg, Tamiris Spadotto e a toda equipe que participou deste trabalho pelo empenho em alcançar os objetivos.

RESUMO

SANTOS, Emanuele Ribeiro dos. Aumento da eficiência no equipamento para embalagens de rafia. 2017. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Automação Industrial – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

Este trabalho visa aumentar a eficiência de um equipamento de embalagens de rafia, que apresenta um baixo desempenho produtivo e alto índice de atrasos nas entregas aos clientes impedindo que a empresa detentora deste equipamento possa ampliar suas vendas neste segmento de mercado de embalagens de rafia soldada, através da identificação dos problemas, e ações corretivas de curto e longo prazo no equipamento e nos insumos que abastecem a produção do mesmo.

Palavras-chave: Aumento da eficiência, equipamento de rafia, sacaria soldada.

ABSTRACT

SANTOS, Emanuele Ribeiro dos. Increased efficiency in raffia packaging equipment. 2017. 60f. Completion Work Course Technology in Industrial Automation - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2017.

This work aims to increase the efficiency of a raffia packaging equipment, which presents a low productive performance and a high rate of delays in deliveries to customers, preventing the company that owns this equipment can increase its sales in this segment of welded raffia packaging market, Through the identification of the problems, and corrective actions of short and long term in the equipment and the inputs that supply the production of the same.

Keywords: Increase efficiency, raffia equipment, welded sack

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma cadeia produtiva da embalagem de ráfia soldada	18
Figura 2 – Tear circular	19
Figura 3 - Etapa 01: Corte do tecido no segmento	21
Figura 4 - Etapa 02: Abertura das extremidades	22
Figura 5 - Etapa 03: Inserção da folha de válvula	22
Figura 6 - Etapa 04: Fechamento das extremidades.....	23
Figura 7 - Etapa 05: Inserção das folhas de cobertura e fundo.....	23
Figura 8 – Fases do processo de fabricação embalagem	25
Figura 9 – Visão geral equipamento Ad StarKon SX.....	26
Figura 10 – Diagrama de Ishikawa.....	28
Figura 11 – Engrenagens de regulagem de posição das folhas de cobertura e fundo	42
Figura 13 – Sistema de apoio para transporte do tecido (1).....	46
Figura 14 – Dispositivo abridor do fio	47
Figura 15 – Asas - Sistema abridor com Asas	47
Figura 16 – Correa de aço.....	48
Figura 17 – Rolo de sucção/aspiração da unidade de fundo	48
Figura 18 – Anel de ficção do rolo de sucção/aspiração da unidade de válvula	49
Figura 19 – Sistema de mola da faixa de aço	49
Figura 20 – Suporte da faca	50
Fotografia 1 – Sacaria soldada válvula	24
Fotografia 2– Falha de impressão ou laminação: vincos no tecido	37
Fotografia 3 – (A) Falha de tecelagem: buraco no tecido. (B) Etiqueta colada buraco	39
Fotografia 4– Sensor detecção falhas tecelagem	40
Fotografia 5 - Sensor de supressão de fundo para detectar folha de cobertura ou fundo enroscada.....	41
Gráfico 1 - Eficiência Real janeiro a dezembro de 2016	32
Gráfico 2– Disponibilidade Ad Star janeiro a dezembro de 2016	33
Gráfico 3 – Pareto dos principais motivos de paradas de máquina apontadas no SCR em 2016	34
Gráfico 4 – Eficiência Real AdStar janeiro a abril 2017	44
Gráfico 5 – Disponibilidade Ad Star janeiro a abril 2017	44
Gráfico 6 – Pareto dos principais motivos de paradas de máquina apontadas no SCR de janeiro a maio 2017	53
Gráfico 7 – Eficiência Real Ad Star 2017	54
Gráfico 8 – Indicador de Disponibilidade 2017	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Peças substituídas no equipamento Ad StarKon SX em abril de 2017 ...51

LISTA DE ABREVIATURAS

PCP	Planejamento e controle de produção
SCR	Sistema corporativo Rafitec
PP	Polipropileno
TPM	Manutenção produtiva total
HD	Horas disponível
HI	Horas indisponível

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 TEMAS DA PESQUISA	14
1.1.1 Delimitação do Tema	14
1.2 PROBLEMA	14
1.3 METODOLOGIA DE PESQUISA	15
1.4 OBJETIVOS	15
1.4.1 Objetivo Geral	15
1.4.2 Objetivo Específico	15
1.5 JUSTIFICATIVA	15
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2 DESENVOLVIMENTO	17
2.1 O PROCESSO E O EQUIPAMENTO – AD STAR	17
2.2 ANÁLISE DAS CAUSAS DA BAIXA EFICIÊNCIA PRODUTIVA	28
2.3 INDICADORES DO EQUIPAMENTO	31
2.4 AÇÕES DESENVOLVIDAS PARA MELHORAR O DESEMPENHO DO EQUIPAMENTO	38
3 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado brasileiro vem apresentando um cenário desgastante para todos os segmentos empresariais, independente do tamanho, onde para aumentar o desempenho de suas plantas fabris e aperfeiçoar os processos a fim de diminuir desperdícios as empresas precisam investir nos seus ativos e nos seus processos recursos financeiros e intelectuais para manter a produção em uma escala ascendente e com perdas mínimas para se tornar cada vez mais competitiva.

A Rafitec S.A Indústria e Comercio de Sacarias, empresa que possui o equipamento objeto deste trabalho, tem como meta atender aos seus clientes e ser solução em embalagens oferecendo ao mercado contentor flexível (*big bags*), sacarias costuradas, sacarias soldadas e venda de bobinas de tecidos em polipropileno e polietileno.

A unidade de Xaxim, em Santa Catarina (SC), é composta por três fábricas, sendo denominadas: fábrica 01 onde os fios são processados de base de polipropileno e posteriormente trançados formando os tecidos, chamados de tecido de ráfia, fábrica 02 onde são feitos os processos de laminação, impressão, e extrusão de polietileno, tanto para *big bags* como para sacarias, e a fabrica 03 que é responsável pelo acabamento (costura) dos *big bags*.

Atualmente no mercado da ráfia, existe um segmento de embalagens que está ganhando o espaço juntamente com os *big bags*, as sacarias soldadas de ráfia, elas atendem linhas para envase de fertilizantes, resinas, farinhas, grãos, ração, cimento, minérios, entre outros. Estas embalagens proporcionam aos clientes algumas vantagens com relação às sacarias costuradas que são: menor incidência de vazamentos de produtos, pois não são costuradas, proporcionam melhor aproveitamento de espaço e melhor acomodação devido ao formato tipo caixa da embalagem após envasada, maior produtividade devido ao envase automático e pode substituir o *liner* (saco de polietileno soldado) interno das sacarias costuradas, também apresenta maior resistência à umidade pela isenção da costura.

Hoje a empresa Rafitec dispõe de um equipamento de produção de embalagens soldadas (Ad StarKon SX) em funcionamento, e aguardando a instalação um segundo equipamento. No momento o equipamento existente na planta apresenta baixa eficiência produtiva devido à sua complexidade tecnológica, ao método de trabalho sem parametrização, a mão de obra sem capacitação, a

manutenção do equipamento e com isto tem dificultado a entrega das embalagens produzidas no prazo estipulado ao cliente e o aumento do seu volume de venda.

Para melhorar o contexto atual e a competitividade quanto à produção de sacarias soldadas, este trabalho propõe ações para garantir o desempenho do equipamento, fazendo-o operar conforme a sua capacidade produtiva projetada e se possível aumentar sua eficiência atual, para ganhar cada vez mais espaço no mercado das embalagens de rafia soldada.

1.1 TEMAS DA PESQUISA

Identificar as causas da baixa eficiência do equipamento que produz embalagens flexíveis soldadas de rafia (Ad StarKon SX) e desta forma propor melhorias para buscar atender a demanda produtiva do mesmo.

1.1.1 Delimitação do Tema

Este projeto delimita-se a aplicar metodologias de pesquisa e acompanhamento do processo de fabricação de sacarias soldadas de rafia para estratificar as principais causas do baixo desempenho do equipamento Ad StarKon SX e por meio de intervenções no equipamento e nos insumos prioritários de transformação da matéria prima em embalagem, melhorar o rendimento do mesmo.

1.2 PROBLEMA

O equipamento Ad StarKon SX apresenta alta tecnologia, complexa operação e manutenção. Seu regime de trabalho é de sete dias por semana, em três turnos de trabalho de 7,33 horas cada, com paradas programadas apenas para nova parametrização (*set up*) e manutenção preventiva.

Este equipamento tem apresentando um número elevado de paradas de máquinas e por consequência deixa de produzir a quantidade de embalagens necessárias para entrega ao cliente, gerando atrasos nos pedidos e impedido que possa ser vendido mais embalagens deste segmento ao mercado.

1.3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia utilizada para este trabalho é a coleta de dados, estudados em formas de gráficos com os indicadores dos principais problemas do equipamento, diagrama de *Ishikawa*, acompanhamento do processo produtivo para identificar problemas operacionais e de qualidade, e em conjunto com uma equipe multifuncional identificar as principais melhorias que possam ser feitas para melhorar a performance produtiva do equipamento.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Melhorar a produtividade de uma máquina de corte e solda de embalagens de rafia.

1.4.2 Objetivo Específico

- Identificar as principais limitações do equipamento;
- Estratificar as frequências das paradas não programadas do equipamento;
- Estratificar produção diária real do equipamento e comparar com a capacidade produtiva do equipamento.
- Propor soluções que possam melhorar o desempenho do equipamento

1.5 JUSTIFICATIVA

Como este segmento da empresa está enfrentando algumas dificuldades com relação ao equipamento, não conseguindo atender ao prazo de entrega estipulado aos clientes, nem agregar novos pedidos a esta carteira de produtos, devido aos baixos índices de produção alcançados, faz-se necessário analisar o equipamento e toda cadeia produtiva em que está inserido a fim de obter resultados mais eficientes, gerando maior confiabilidade e entrega neste processo. É função deste trabalho analisar as principais causas da perda de produção do equipamento Ad StarKon SX e propor ações que melhorem a sua performance durante o período

em que estiver operando. Todo desenvolvimento da atividade será executado no setor de acabamento de sacaria soldada, levando em consideração também os demais setores envolvidos de forma direta no processamento da matéria prima para este equipamento.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado na seguinte forma:

Na Introdução, é apresentado o tema do trabalho, a delimitação do tema, o problema a ser solucionado, os objetivos e a justificativa para o desenvolvimento do projeto.

No desenvolvimento, descreve-se sobre o processo e o equipamento – AD STARKON SX, sobre a análise das causas da baixa eficiência e os indicadores do equipamento. Também trata as ações desenvolvidas para melhorar o desempenho do equipamento.

Na conclusão, se relata quais objetivos foram atingidos, dificuldades enfrentadas e o resultado do trabalho.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 O PROCESSO E O EQUIPAMENTO – AD STAR

Este equipamento foi desenvolvido para produzir embalagens de rafia soldada. Fabricado pela Starlinger, empresa Austríaca, líder em tecnologias de equipamentos para produção de embalagens, desde extrusoras, teares, equipamentos de corte e costura e de corte e solda.

O equipamento foi projetado para produzir 85 unidades/min, atualmente o equipamento tem como meta diária de produção 45 unidades/min e a sua produção média é de 32 unidades/min, vale ressaltar que essa média é referente à produção do equipamento, não à entrega propriamente dita aos clientes e que a meta está baixa devido aos problemas que o processo de acabamento destas embalagens vem apresentando ao longo do tempo.

O volume de venda projetado para este equipamento no ano de 2016 pelo setor comercial da empresa foi de 16.750.800 unidades, deste total foram entregues 13.043.928 sacos, o que quer dizer que foi entregue 77% do volume de venda projetado para este segmento de mercado, deixando de faturar 333.618 reais devido a esta diferença na entrega nas embalagens.

A projeção de venda para o ano de 2017 é de 26.485.000 unidades, sendo que até abril de 2017 foi entregue 4.120.243 unidades. Mensalmente deveria ser entregue 2.207.083 embalagens, em média foram 1.030.060 unidades entregues, deixando de faturar aproximadamente 94.161 reais durante esse período.

O equipamento é composto em sua maior parte por componentes pneumáticos e mecânicos, aquecidos e controlados automaticamente por um software integrado, com parâmetros de programação para cada dimensão de embalagem. Suas temperaturas de operação variam de 400 a 700°C dependendo da gramatura do tecido de rafia que será utilizado para produção da embalagem. Entende-se por gramatura o valor em g/m² de tecidos e de lâmina que são agregados durante o processo de transformação da matéria prima em embalagem e que serão tratados adiante.

A cadeia de processamento de embalagens soldadas se realiza conforme o fluxograma abaixo:

Figura 1 – Fluxograma cadeia produtiva da embalagem de rafia soldada



Fonte: Autoria própria

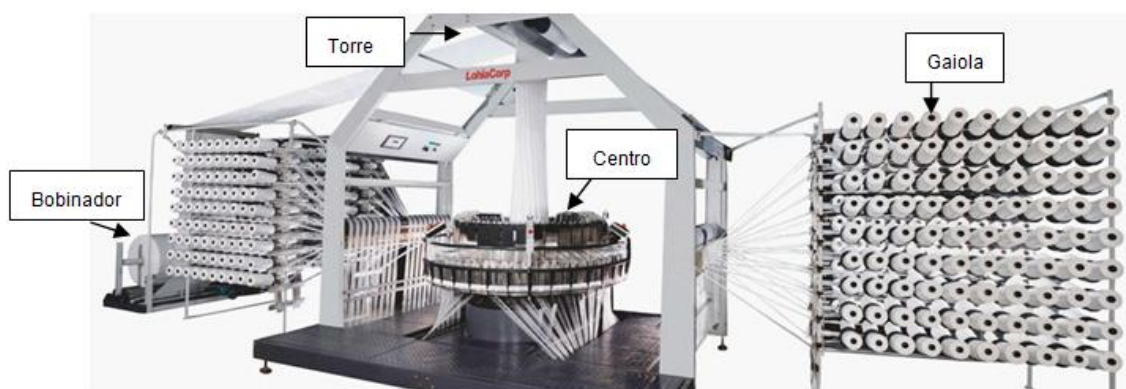
Todo processo de produção de embalagens se inicia na extrusão onde fios de rafia são produzidos por equipamentos chamados de extrusoras. As extrusoras transformam a mistura (matéria prima mais aditivos) derretida e homogeneizada por uma rosca aquecida e comprimida através de uma matriz plana em um filme que será resfriado por meio de água e na sequência cortados por navalhas em larguras específicas com um determinado Dtex (unidade de medida na indústria têxtil para os fios de rafia, determinando seu peso em gramas a cada dez mil metros). Estes fios são denominados trama e urdume, cada um deles com Dtex e largura específicos para juntos formarem o tecido que será produzido na tecelagem. O conjunto destes fios é desenvolvido para que o tecido tenha um determinado peso, mencionado anteriormente como gramatura ou g/m^2 e uma determinada resistência para atender as aplicações desejadas pelo mercado.

Atualmente as gramaturas utilizadas nesse processo de sacaria soldada são de: 68g/m^2 para sacarias soldadas boca aberta, 70g/m^2 , 72 g/m^2 , 85g/m^2 e 90g/m^2 para sacarias valvuladas.

No processo de tecelagem, os fios de urdume ficam dispostos nas gaiolas dos teares e são levados até o centro do tear onde recebem os fios de trama, através de um componente chamado de lançadeira que giram na estrutura central trançando o tecido conforme a especificação técnica do produto. Ao longo da produção os fios tomam forma de tecido, onde para este tipo de equipamento o formato é similar a um tubo, que é puxado pelos rolos da torre e conduzido até o bobinador que forma a bobina do tecido que seguirá para os processos seguintes após atingir um diâmetro mínimo de tamanho, conforme mostra a imagem da figura 2. Na tecelagem são fabricados tecidos tubulares e tecidos planos. Os tecidos tubulares (duas camadas de tecidos) são utilizados em sua maioria para construção

do corpo das embalagens, já os tecidos planos são utilizados para tecidos de acessórios de big bag e para tecidos de folha válvula e de cobertura (tarjas) de sacarias soldadas. Os tecidos planos são tecidos que se formam no centro do tear tubular e após passarem pela torre são refilados (cortados) por um dispositivo ultrassônico e separados em duas bobinas de tecido simples, ou seja, apenas uma camada de tecido.

Figura 2 – Tear circular



Adaptada da fonte: <http://www.directindustry.com/pt/prod/lohia-corp/product-125039-1717069.html>

Após a tecelagem, algumas bobinas de tecidos são submetidas ao processo de laminação, através de equipamentos chamados de laminadora com funcionamento similar aos das extrusoras, onde a mistura é transformada através de aquecimento em um filme que será agregado ao tecido de ráfia. Esta camada de filme será tratada neste trabalho como: lâmina. A lâmina tem uma gramatura específica que é somada à gramatura do tecido de ráfia para obter-se a gramatura do tecido final. Para exemplificar, suponha-se que o tecido base que foi produzido na tecelagem seja de 50g/m^2 e receberá na laminação uma camada de lâmina de 20g/m^2 , então o peso total deste tecido para confecção das embalagens será de 70g/m^2 . Além desta camada de lamina alguns tecidos também recebem uma outra camada de filme, também com base de polipropileno (PP), sendo agregados: tecido, lamina e filme PP, conforme a necessidade de aplicação de cada cliente. O filme geralmente é utilizado quando se necessita de maior proteção ao produto que será envasado. A camada de lâmina mais filme proporciona menor interação do produto envasado com o ambiente externo.

Para os tecidos de sacaria soldada, a lâmina é um item crítico para a qualidade da soldagem do tecido no processo de acabamento das embalagens, pois

será a camada de lâmina que receberá o calor do sopro de ar quente que irá soldar a embalagem no equipamento Ad StarKon SX. Para garantir melhor aderência da lâmina ao tecido, existe nas laminadoras um dispositivo chamado de tratamento corona que trata o tecido base antes de receber a lâmina, para melhorar a aderência da lâmina ao tecido. O tecido após laminado e ainda em forma de bobina segue para o processo seguinte, a impressão.

No processo de impressão o tecido recebe a arte do cliente através de equipamentos chamados de impressoras. Os clichês (chapas de borracha em relevo) com as artes dos clientes são montados conforme a quantidade de cores de cada arte, e cada impressora tem uma quantidade limite de cores que pode ser utilizado, na estrutura atual de equipamentos pode-se produzir impressões com até 10 cores. Este processo é simples em comparação com as extrusoras, laminadoras e teares, pois toda a estrutura do tecido já está pronta, não entrando na complexidade do equipamento nem da preparação (*set up*) e sim da produção propriamente dita. Este processo não é menos importante que os anteriores e agrega valor ao produto, mas não é tão complexo, ele basicamente consiste em desbobinar o tecido enquanto passa pelos cilindros do equipamento recebendo a tinta específica para parte da arte e após é bobinado novamente na saída da máquina. Para que a tinta tenha boa aderência ao tecido laminado, neste equipamento também existe o dispositivo de tratamento corona e as unidades de secagem, para que ao bobinar o tecido a tinta já esteja seca, evitando que a impressão seja danificada.

Ambos os processos tratados até aqui, são decisivos para a qualidade do tecido que chegará até o setor de acabamento de sacaria soldada, pois cada um deles nas suas etapas de processamento pode melhorar ou piorar a qualidade das bobinas para o processo seguinte. Ad StarKon SX é um equipamento que necessita de tecidos com boa qualidade para poder operar dentro dos padrões especificados pelo fabricante. É considerado um tecido de boa qualidade aquele que apresenta boa planicidade, sem caroços, vincos, cortes, emendas, sem falhas de tecelagem, laminação e impressão, sem variação de largura acima do especificado, sem fitilho largo e com tensionamento e alinhamento ideal para a bobina, para que ela não fique frouxa nem tensionada demais. Cada setor tem um padrão de tensionamento específico de bobinamento que deve ser seguido para garantir a planicidade do tecido para o processo seguinte.

No processo, defeitos como: emendas, buracos no tecido, falhas durante o tecimento dos fios, variação de largura e caroços são extremamente críticos. Os caroços, ou saliências em forma de uma lomba, é devido ao tensionamento que é aplicado durante o bobinamento do tecido e que a cada volta que o tecido dá na bobina essa saliência aumenta e cria uma memória acumulativa, essa memória quando for desbobinado o tecido nos processos seguintes causará uma folga no local, comprometendo então a planicidade do tecido, e a cada processo esta memória tende a aumentar se não for controlado no momento do bobinamento. O tensionamento não pode ser retirado, pois é ele que garante o alinhamento da bobina nas laterais, para que não fiquem cônicas, e também para que a bobina não fique mole e se deforme.

Após a impressão, a bobina segue para o setor de acabamento de sacaria soldada, onde a transformação do tecido em embalagem é feito pelo equipamento mencionado anteriormente Ad StarKon SX. Este processo é contínuo, entrando no equipamento o tecido tubular e saindo dele somente a embalagem pronta ou então resíduo para descarte. Ele será explicado em etapas, para que seja entendido e identificado nas imagens explicativas qual atividade faz parte de cada etapa.

Etapa 01: Inicia-se o processo onde o tecido tubular é puxado a partir de um rolo e cortado no segmento definido na programação para atingir as dimensões da embalagem acabada no final do processo.

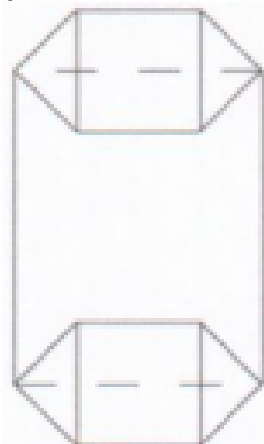
Figura 3 - Etapa 01: Corte do tecido no segmento



Fonte: Manual instrução Ad StarKon SX, 2013.

Etapa 02: Os segmentos da embalagem são transferidos com a ajuda do carro arrastador para o transporte contínuo que transporta o segmento para o dispositivo de abertura de fundo, onde as extremidades da embalagem serão abertas, na sequência do processo formando uma espécie de triângulo nas laterais.

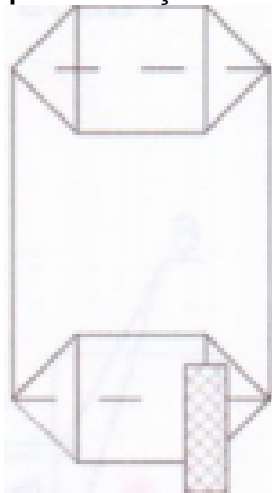
Figura 4 - Etapa 02: Abertura das extremidades



Fonte: Manual instrução Ad StarKon SX, 2013.

Etapa 03: A embalagem segue para a unidade de folha de válvula, onde a folha de válvula é inserida com a ajuda de um dispositivo de solda de ar quente.

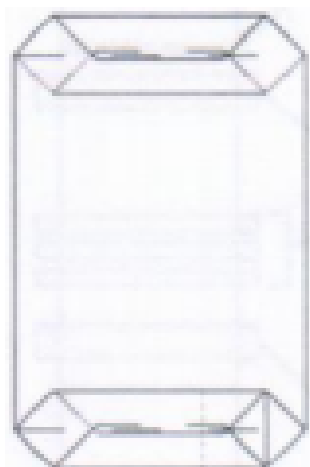
Figura 5 - Etapa 03: Inserção da folha de válvula



Fonte: Manual instrução Ad StarKon SX, 2013.

Etapa 04: Os fundos da embalagem são fechados na unidade de fechamento do fundo e transportados para a unidade de folha de cobertura e fundo (tarjas), com os fundos da embalagem já dobrados e sobrepostos.

Figura 6 - Etapa 04: Fechamento das extremidades



Fonte: Manual instrução Ad StarKon SX, 2013.

Etapa 05: É colocado uma folha de cobertura e de fundo com a ajuda de um dispositivo de solda de ar quente. Por fim, as embalagens soldadas prontas vão para o dispositivo de empilhamento. Um número definido de embalagens é empilhado sobre a mesa da unidade de empilhamento e em seguida levado para o ponto de remoção.

Figura 7 - Etapa 05: Inserção das folhas de cobertura e fundo



Fonte: Manual instrução Ad StarKon SX, 2013.

Na imagem da fotografia 01 pode-se verificar uma embalagem soldada fabricada pela Ad StarKon SX:

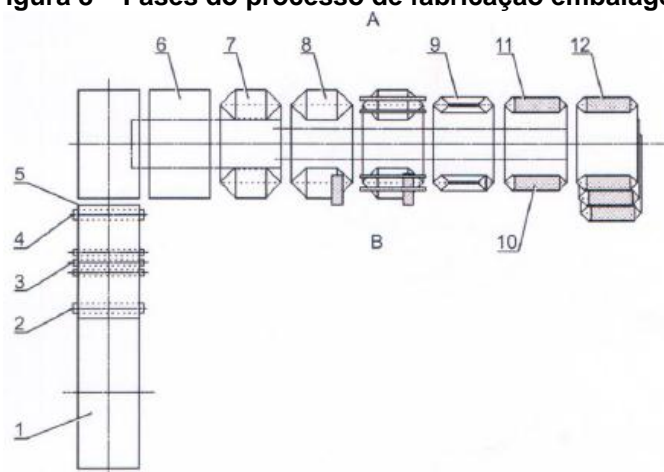
Fotografia 1 – Sacaria soldada válvula



Fonte: Rafitec, 2017

Na sequência, conforme figura 08 têm-se as fases de trabalho do processo de fabricação desta embalagem em todas as etapas do equipamento:

Figura 8 – Fases do processo de fabricação embalagem

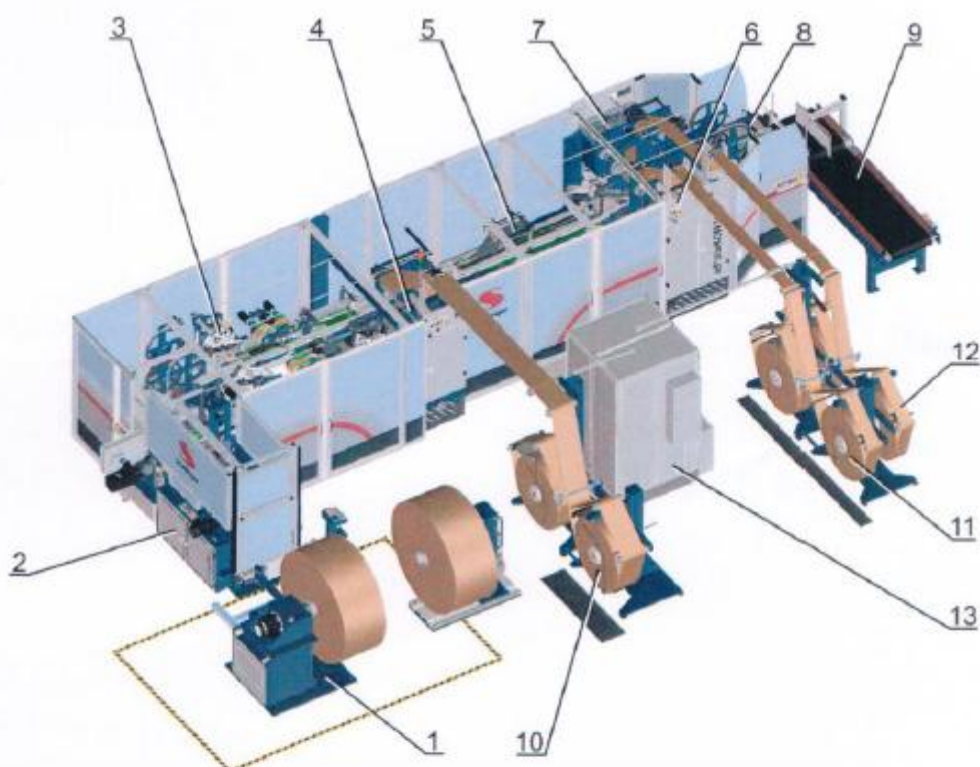


1	Desbobinagem simples
2	Perfuração com dispositivo de abertura do tubo (avanço contínuo com comando de orelas laterais)
3	Acumulador de banda
4	<ul style="list-style-type: none"> • Puncionadora • Cilindro de registro • Leitor de marcas de impressão
5	Cortadeira transversal (avanço intermitente)
6	Assento do segmento do saco para o transporte contínuo
7	Abertura de fundo
8	Solda de folha de válvula
9	Unidade de colocação de fundo de ambos os lados
10	Solda de folha de cobertura
11	Solda de folha de fundo
12	Mesa de unidade de empilhamento
A	Lado de acionamento
B	Lado de operação

Fonte: Manual instrução Ad StarKon SX, 2013.

A imagem da figura 09 fornece uma visão geral da posição dos componentes do equipamento:

Figura 9 – Visão geral equipamento Ad StarKon SX



1	Desbobinagem simples	8	Saída
2	Unidade de corte	9	Mesa de unidade de empilhamento
3	Abertura de fundo	10	Desbobinagem dupla da folha de válvula
4	Unidade de folha de válvula	11	Desbobinagem dupla da folha de cobertura
5	Unidade de colocação do fundo	12	Desbobinagem dupla da folha de fundo
6	Unidade de folha de cobertura	13	Armário de distribuição
7	Unidade da folha de fundo		

Fonte: Manual instrução Ad StarKon SX, 2013.

Durante a desbobinagem simples o tecido tubular é desenrolado e transportado para a máquina. O carro de carregamento fica com a bobina que aguarda para ser cortada. Um sensor mede a velocidade de desenrolamento, e a partir da velocidade de desenrolamento é calculado o diâmetro do rolo e controla-se o freio de desenrolamento, assim se garante um avanço uniforme na máquina de corte. Nele também existe o comando de ourelas laterais, que são as bordas ou laterais do tecido tubular, que monitora a passagem desta orelha de tecido e regula a posição do rolo, com ajuda de uma unidade de ajuste, assim o tecido passa corretamente posicionado para a próxima unidade. Entre o desbobinador e a máquina de corte existe o dispositivo de microperfuração do tecido, onde são

adicionados perfurações por agulhas (nano furos) no tecido tubular a fim de obter uma melhor vazão do ar quando se envasa o produto na embalagem, isto é de acordo com a aplicação de cada cliente, e em alguns casos não é utilizado durante o processo. Já na máquina de corte, o tecido tubular é cortado ao comprimento do segmento definido, nela existe o dispositivo de abertura do tecido tubular, que serve para soltar os bloqueios que foram causados pela perfuração e laminação e para detectar tecido tubular defeituoso, em outras palavras, separar uma camada de tecido da outra. Durante o processo um acumulador de banda compensa as várias necessidades de material entre os avanços contínuos do equipamento, é o dispositivo chamado balancim, composto por rolos que são puxados para cima e para baixo através de molas para fazerem a compensação do tecido. Na sequência a cortadeira transversal corta o tecido tubular no segmento de saco, ou embalagem, correspondente a programação inserida no equipamento, através de um sensor ótico de leituras das marcas de impressão, comumente chamado de fotocélula, onde o segmento do saco é definido com a ajuda das marcas de impressão. Esse sensor detecta uma tarja impressa na cor preta no tecido tubular para acionar o corte transversal. O transporte do tecido é feito por dispositivos de arrastamento, por fitas de aço e correntes magnéticas que se encontram por baixo da mesa e transportam o tecido cortado para os dispositivos seguintes.

No dispositivo de abertura de fundo ocorrem várias fases de trabalho sucessivas de ambos os lados, que abrem os fundos do saco, através do abridor a vácuo, onde as extremidades do saco são sugadas por aspiradores a vácuo, chamadas de ventosas, e na sequência passam pelo abridor com asas que penetram nas extremidades que foram abertas pelo abridor a vácuo para formarem dobras em forma de um triângulo e seguem então para a unidade seguinte de folha de válvula, onde um tecido plano é cortado com uma largura predefinida e soldado com auxílio de um cilindro de aspiração e sopro de ar quente sobre a dobra feita anteriormente. Essa unidade é usada apenas para embalagens valvuladas, as embalagens do tipo boca aberta que só tem o fundo fechado (valvulado) passam nos dispositivos tratados até aqui sem sofrerem aberturas ou dobras na parte superior da embalagem.

Em todos os segmentos do equipamento existem sensores de comando de ourelas laterais já mencionados anteriormente que mantem o tecido alinhado para os próximos dispositivos.

Na unidade de colocação de fundo, deve-se entender fundo como sendo as dobras das extremidades superior e inferior do saco, onde com ajuda de barras de guia, os fundos do saco são fechados e em seguida recebem as folhas de cobertura (topo) e fundo. Nesta unidade de folha de cobertura e fundo, outro tecido plano é cortado novamente a uma largura predefinida e soldado também com um cilindro de aspiração e sopro de ar quente aos fundos do saco já fechados, para selarem a embalagem.

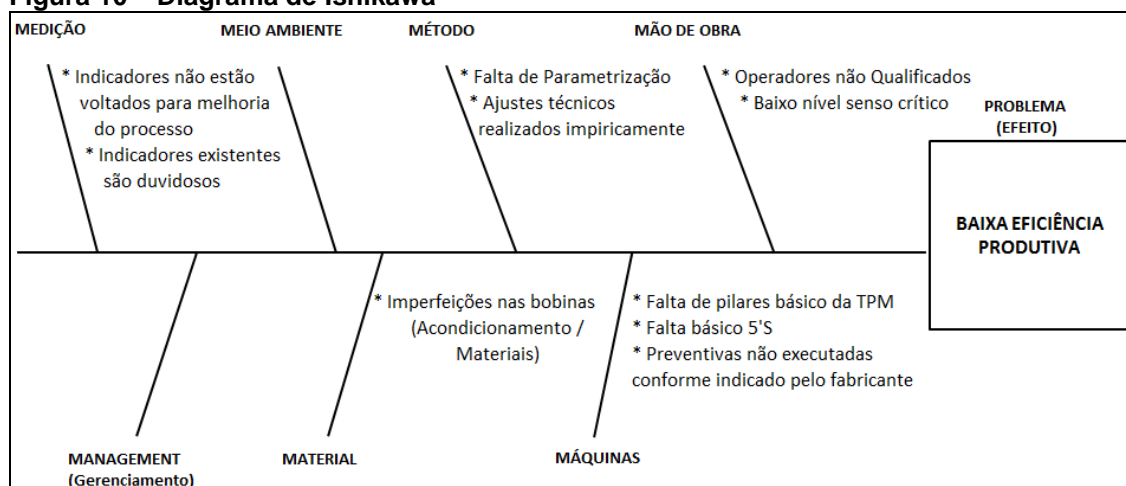
Após as embalagens passagem pela saída da máquina são empilhadas em montes com quantidade determinada conforme a necessidade de cada produção e na sequência são inspecionadas, enfardadas, paletizadas e depois levadas para a expedição para aguardar o carregamento.

Para o início da produção destas embalagens são lançadas ordens de produção no Sistema Cooperativo Rafitec (SCR) conforme solicitação do setor comercial e as etapas necessárias para a conclusão destas ordens são programadas pelo setor de planejamento e controle de produção (PCP) que administra todas as etapas de forma que o prazo de entrega das embalagens seja atendido no menor espaço de tempo possível.

2.2 ANÁLISE DAS CAUSAS DA BAIXA EFICIÊNCIA PRODUTIVA

Foi utilizado o método do diagrama de Ishikawa, ou espinha de peixe, conforme mostra a figura 10, para encontrar as causas da baixa eficiência produtiva do equipamento.

Figura 10 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Rafitec, 2016

Nele foi identificado que as possíveis causas da baixa eficiência produtiva do equipamento são:

- **Medição:** Método de medição e os indicadores não estão voltados para a melhoria do processo. Os Indicadores existentes são duvidosos, pois são apontados manualmente pelos operadores e posteriormente lançados no SCR, podendo apresentar distorções, com horas lançadas a menos do que a realidade diária das paradas do equipamento, ou com lançamentos em motivos de paradas de máquinas equivocados devido à interpretação de cada operador.
- **Método:** Falta de parametrização para operação e os ajustes técnicos realizados pelos operadores são feitos de forma empírica. Não há padronização de operação entre os turnos. Cada operador faz as regulagens do equipamento da maneira que lhe for mais conveniente.
- **Mão de obra:** Operadores não estão qualificados para operar o equipamento e tem baixo nível de senso crítico para a função.
- **Material:** Imperfeições nas bobinas. As bobinas de tecido durante o processo de tecelagem, laminação e impressão, não tem apresentado a qualidade necessária para o equipamento ter um bom desempenho. As bobinas estão chegando ao setor com tensionamento elevado. O que para a Ad StarKon SX é um grande problema principalmente quando o tensionamento elevado está nas bobinas das tarjas. O tecido tensionado e com caroços, causa paradas de máquina, pois não tem a planicidade necessária enroscando nos cilindros e facas do equipamento. Também os fitilhos da laminação, aparas laterais após laminado que ficam nas extremidades do tecido convencional devido à camada de lamina que recebem durante o processo de laminação, estão com tamanho acima de 1,5 cm cada lado atrapalhando a operação do

equipamento, pois todo ele é programado conforme o tamanho da embalagem a ser produzida, quando o tecido tem variação de largura para mais, ou então o fitilho está cima do desejado, ao passar pela operação de corte do tecido as embalagens se sobrepõem e enroscam no momento em que serão transportadas para o dispositivo abridor a vácuo.

A questão do acondicionamento das bobinas também é um fator crítico para o processo de corte e solda. A bobina é transportada seguindo o fluxo entre os setores, e armazenada no estoque, em sua maioria são danificadas durante o transporte.

Outra questão relevante referente às imperfeições nas bobinas são as emendas, falhas e a forma de identificação das mesmas. O processo de tecelagem gera algumas falhas e emendas no tecido inerentes ao processo. Essas falhas são identificadas com um adesivo colado no tecido e este adesivo fica para fora da bobina identificando onde está a falha, para que o processo seguinte esteja ciente do local aproximado da falha. Porém quando a falha é grande ou forma um buraco no tecido, ela causa problemas no equipamento, pois ao ser laminado o tecido cola as duas camadas de tecido e quando passa pela unidade de corte, onde existe o dispositivo de abertura do tubo, causa parada de máquina, sendo necessário retirar manualmente esta parte do tecido e algumas vezes dependendo da velocidade de operação do equipamento, peças podem ser danificadas e o tempo da parada do equipamento se torna maior, pois é necessária intervenção mecânica. Ainda no setor de tecelagem quando as falhas do tecido são muito grandes e ocorrem com maior frequência fazendo com que alguns metros do tecido fiquem comprometidos é necessário retirar esses metros e emendar o tecido. As emendas geram o mesmo problema no equipamento, pois também enroscam

no dispositivo de abertura do tubo. Além da tecelagem, na impressão e na laminação também geram emendas nas bobinas.

- **Máquina:** Falta dos pilares básicos da TPM e do 5'S, que são ferramentas que a empresa está implantando para manter os equipamentos em boas condições de operação e aumentar a vida útil dos mesmo. As manutenções preventivas não são realizadas de acordo com o calendário definido para o ano, pois como a máquina está sempre com a produção atrasada, para buscar atender o prazo de entrega estipulado dá-se prioridade para a produção e a manutenção preventiva acaba sendo postergada ao máximo de tempo que teoricamente o equipamento ainda opera em condições aceitáveis. Outra questão sobre as manutenções preventivas é que elas não realizadas conforme o indicado pelo fabricante no manual de instrução do equipamento, devido ao alto custo envolvido e também ao tempo de máquina parada conforme mencionado anteriormente.

2.3 INDICADORES DO EQUIPAMENTO

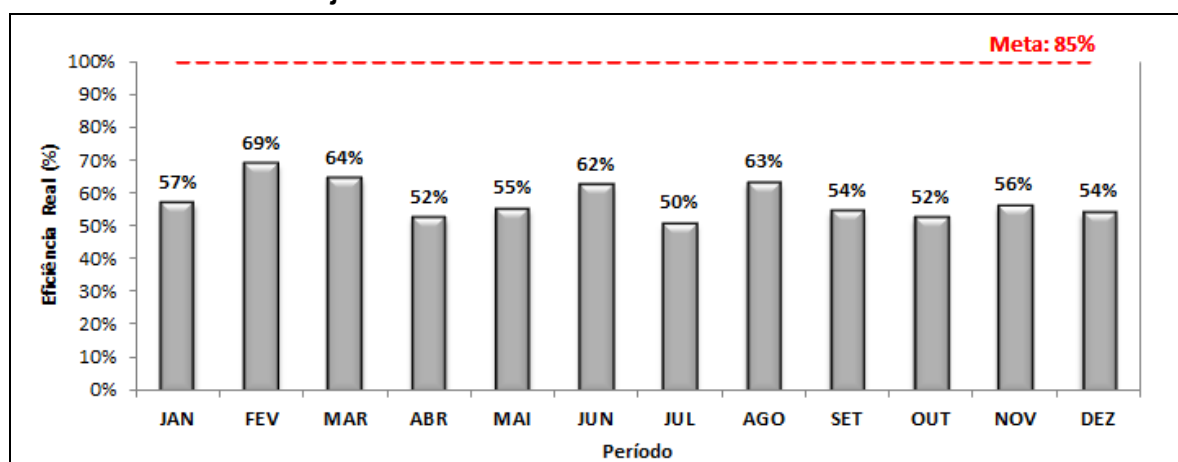
Os indicadores acompanhados para este equipamento mensalmente são: Eficiência Real e Disponibilidade do equipamento, com metas de 85% e 95% respectivamente. Essas metas são reavaliadas e definidas anualmente pelas gerências das fábricas a fim de que possam obter os melhores resultados em cada setor.

É considerada eficiência real o tempo total de produção em relação às horas de um turno de trabalho. Exemplificando: para um turno de trabalho que tem 7,33 horas para produzir, suponhamos que o equipamento operou por 4,50 horas, então temos que a eficiência real foi de 61,4%. Para atingir a meta da eficiência real o equipamento precisaria operar por 6,23 horas das 7,33 horas do turno de trabalho.

A eficiência real é medida através do formulário de controle de horário de produção do setor de acabamento sacaria soldada. De hora em hora são apontados dados como: a quantidade de peças previstas para a produção, denominada ER de produção, a quantidade de peças produzidas, o tempo em que o equipamento ficou parado e por qual motivo. Após esse apontamento os dados são lançados no sistema SCR.

Ao observar o histórico da eficiência do ano de 2016, no gráfico 01 pode-se verificar que a meta de 85% não foi atingida em nenhum dos meses. E que a maior eficiência foi de 69% no mês fevereiro, o que indica que o equipamento está ficando por longos períodos de tempo sem produzir, por necessidades de ajustes do processo, manutenção, ou problemas relacionados às áreas de apoio.

Gráfico 1 - Eficiência Real janeiro a dezembro de 2016



Fonte: Rafitec, 2016

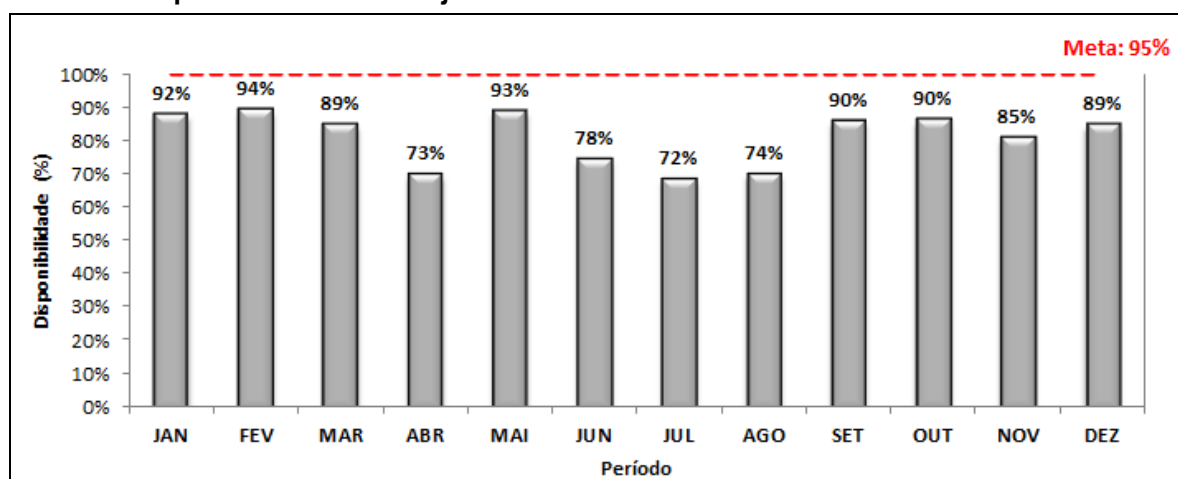
Os indicadores de disponibilidade indicam quanto tempo durante o mês a máquina está disponível para a operação. Segundo Gil Branco Filho no livro Dicionário de termos de manutenção, qualidade e confiabilidade, 2006, pág. 37, “Disponibilidade é a capacidade de um item para desenvolver sua função em um determinado momento, ou durante um determinado período de tempo, nas condições e rendimentos definidos. A disponibilidade de um item não implica necessariamente que esteja funcionando, mas que encontra-se em condição de funcionar.” E a indisponibilidade segundo o autor é: “probabilidade que um equipamento não esteja disponível para produzir”, ou seja, “indisponível é o que você não pode usar quando quiser”. É considerado indisponibilidade todo tempo gasto em ações para que o equipamento volte às condições de operação, tanto

atividades de reparos, quanto tempo gasto na espera de sobressalentes, de terceiros, de procedimentos, etc.

Na Rafitec o cálculo da disponibilidade é feito da seguinte forma: tempo em horas que o equipamento esteve indisponível por algum motivo relacionado à manutenção, dividido pelo tempo em horas que o equipamento deveria estar disponível para operação. Exemplo: 26 dias programados para produzir X 24 horas/dia = 624 horas disponível (H.D), destas 624 suponha-se que ficou indisponível para manutenção por 60 horas (H.I) então temos que a sua disponibilidade foi de 90,4%. O cálculo seria: $60(H.I) \div 624 (H.D) = (0,0961 - 1) \times 100 = 90,4\%$.

O indicador de disponibilidade do equipamento em questão, apresentado no gráfico 2, durante o mesmo período de 2016 mostra que o equipamento também não atingiu a meta proposta de 95%, sendo que o melhor valor de disponibilidade foi encontrado também no mês de fevereiro. Para todos os setores da empresa, a gerência estipulou que a meta de disponibilidade de 95%. É uma meta arrojada para vários destes setores, pois como é natural na maioria das empresas para se diminuir a indisponibilidade dos equipamentos, é necessário buscar melhorias em todos os setores de apoio envolvidos no processo, para poder atender ao processo produtivo com a maior eficiência e disponibilidade.

Gráfico 2– Disponibilidade Ad Star janeiro a dezembro de 2016



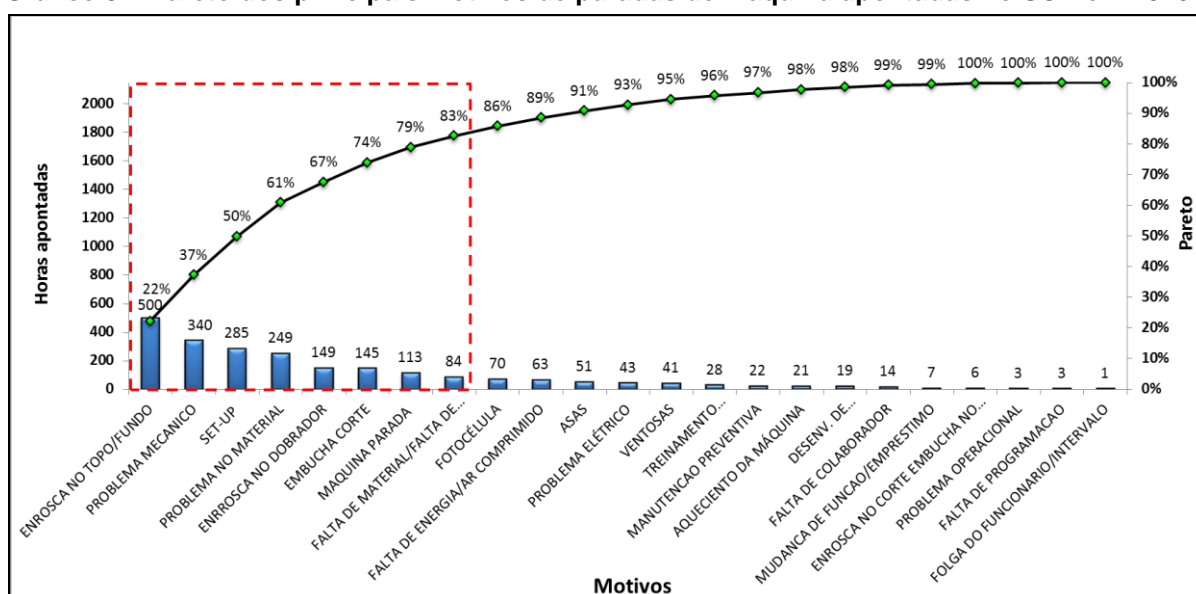
Fonte: Rafitec, 2016

Analisando os gráficos 1 e 2 pode-se perceber que eles não estão apresentando uma relação diretamente proporcional como se espera quando trata-se de disponibilidade x eficiência. O que sugere que existem vários fatores encobertos dentro o processo e que precisam ser avaliados.

Para melhor entender os fatores relevantes que levam o equipamento não atingir a eficiência e a disponibilidade, foi estratificado os motivos das paradas de máquinas apontadas no SCR, e montado um gráfico de Pareto para que pudessem ser identificadas as questões que mais impactam na baixa eficiência do mesmo.

Os principais motivos das paradas durante o ano de 2016, em horas, foram identificados no gráfico 3 e são: enrosca no topo/fundo, problema mecânico *set up* (pré-aquecimento/troca de matriz), problema no material, embucha corte enrosca no dobrador, máquina parada (limpeza de máquinas). Os demais motivos de paradas também estão apontados no gráfico 3, porém serão tratados os itens que juntos representam 80% das paradas de máquinas.

Gráfico 3 – Pareto dos principais motivos de paradas de máquina apontadas no SCR em 2016



Fonte: Rafitec, 2016

A respeito do primeiro item do gráfico 3, enrosca no topo/fundo que representa 22% do total das paradas, pode-se dizer que é o item mais crítico de todos os demais levantados, pois ele se encontra no final do equipamento, onde as embalagens estão praticamente prontas, faltando apenas à inserção das folhas de cobertura e fundo sobre os fundos da embalagem, e por serem no final do equipamento, quando enrosca o tecido neste ponto, as sacarias que vem na sequência de produção se sobrepõem e enrolam no rolo de sucção das tarjas, ocasionando o chamado embuchamento ou enrosco e até que este seja identificado pelo operador e a máquina seja parada, as embalagens continuam sendo

empurradas e acumuladas no rolo sucção, tornando cada vez mais crítica a limpeza da máquina neste ponto e mais tardio o retorno do equipamento à operação.

O segundo item, também apresentado no gráfico 3, problema mecânico que representa 15% do total de horas parada, por se tratar de um item genérico, não específico como os demais, existe a carência de informações no apontamento destas horas, pois não é especificado o porquê do problema mecânico, então serão nomeados alguns dos problemas que foram possíveis de se rastrear no período de desenvolvimento deste trabalho: quebra da correia de aço, da garra do robô, ajuste faca do topo, quebra da espia da ventosa, problema no servo motor da asa do topo, faca do topo e fundo fora de posição, quebra do rolo puxador da válvula. Esses problemas podem ocorrer por vários fatores, porém os três principais são: falta de manutenção preventiva ou manutenção corretiva mal executada, desgaste natural/vida útil da peça e problemas/erros operacionais.

O terceiro item do gráfico 3 que representa 13% das paradas de máquina é o *set up*. Este item tem a ver com a programação de produção feita pelo PCP, com as regulagens feitas na máquina para rodar as dimensões do pedido e também com as trocas de bobinas feitas para reposição do material durante a produção de um pedido. Essa programação atualmente é delicada para o processo, pois existe a necessidade de uma grande realização de *set up* devido ao elevado número de pedidos que se tem em carteira e à necessidade de entrega em sua maioria das vezes comprometida.

Atualmente o setor de PCP já faz uma sequência de programação com o intuito de diminuir a necessidade de *set up*, mas ainda não é a programação ideal para conseguir melhorar o tempo de máquina parada por este motivo, pois não é possível manter o equipamento programado para uma mesma dimensão de embalagem por um longo período de tempo.

O quarto item do gráfico 3 é: problema no material que representa 12% do total das horas paradas e veem de encontro com as informações que foram mencionadas anteriormente. Problema no material engloba os problemas de processo como variação de largura, tensionamento de bobinas e caroços, emendas, fitilho largo, falhas de tecelagem, além de alguns motivos que não foram explanados ainda, como: falhas de impressão, cortes e vincos no tecido.

Quanto ao problema de falha de impressão, este ocorre quando a impressão da fotocélula esta comprometida (falhada, apagada, fora de posicionamento) e não

consegue ser identificada pelo sensor. Sobre os cortes no tecido, eles acontecem no setor da impressão, e são utilizados como contramedida para eliminar o ar que gera durante o processo de impressão, pois ao desbobinar o tecido, em algumas bobinas, cria-se uma espécie de barriga de ar, especificamente nos tecidos tubulares, fazendo com que comprometa a impressão e o bobinamento do tecido na saída da impressora, sendo necessário fazer cortes verticais no centro do tecido para eliminar o ar. Estes cortes não teriam impacto no processo da Ad StarKon SX se fossem esporádicos e com um tamanho aceitável, porém em algumas bobinas são feitos em grande quantidade e com tamanho maior que o necessário. Nestes dois casos a máquina ficará parada até que seja trocado a bobina ou então retirado as partes com falha de impressão e cortes. Já os vincos no tecido podem ocorrer no setor de laminação e de impressão, também pelo ar que acumula dentro do tecido durante estes processos.

Na laminação esse problema geralmente ocorre quando existe a necessidade de retirar o micro furo do processo. Ao retirar os micros furos na laminação o tecido concentra o ar no centro do tecido após receber a camada de lâmina e ao passar pelo bobinador recebe tensionamento para “expulsar” esse ar do tecido, porém como o tecido acabou de receber a lâmina e não tem os micros furos para vazão do ar, o ar acaba não tendo por onde escoar e geram dobras no tecido, os chamados vincos, conforme mostrada na fotografia 2.

Os vincos na impressão ocorrem pelo mesmo motivo e nos casos em que os vincos já vêm do processo de laminação, eles tendem a piorar na impressão se também acumular ar durante este processo. A questão do acúmulo do ar é complexa, esse fato não ocorre em todas as bobinas que são laminadas e impressas, e em algumas bobinas a quantidade ar acumulada é maior que a outra. Neste caso caberia um acompanhamento específico deste processo e dos anteriores para poder entender melhor as causas deste acontecimento, não sendo objetivo deste trabalho.

Na máquina Ad StarKon SX os vincos são significativos, pois impedem que o dispositivo abridor a vácuo consiga abrir os fundos, ou então impedem o transporte do saco pelo dispositivo de arrastamento, causando paradas de máquinas de pequena duração, porém consecutivas até o final bobina do tecido de corpo, além de causar a má formação do saco, tendo impacto na qualidade do produto final.

Fotografia 2– Falha de impressão ou laminação: vincos no tecido



Fonte: Rafitec, 2017

O quinto item gráfico 3: embucha corte que representa 7% e o item enrosca no dobrador que representa 6% das paradas de máquina se dá quando o tecido enrosca na unidade de corte, onde por algum problema no material, na lâmina de corte ou então na pressão do ar, o corte do segmento da embalagem é prejudicado, impedindo que o tecido seja aberto pelo dispositivo de abertura a vácuo e pelo dispositivo de abertura por asas e após receber a folha de válvula, a embalagem ao ser transportada para o dispositivo de fechamento de fundo pelos dobradores enrosque devido ao volume de material criado no ponto de fechamento.

Quanto ao item máquina parada (limpeza de máquinas) que representa 5% do total de horas paradas, trata-se também de um item genérico, onde a maioria dos apontamentos deste código está relacionada às regulagens de máquina feitas pelos operadores durante o processo, como por exemplo: ajuste correia principal de imã, ajuste das asas, ajustes das ventosas, ajuste do sopro de ar, problemas de especificação nas ordens de produção, regulagem do rolo de compressão por não soldar na unidade de topo e fundo ou então por queimar o tecido, regulagem dos

dobradores na unidade de fundo, problema na fotocélula do corte, regulagem rolo sucção, limpeza rolos nano furos, dentre outros.

2.4 AÇÕES DESENVOLVIDAS PARA MELHORAR O DESEMPENHO DO EQUIPAMENTO

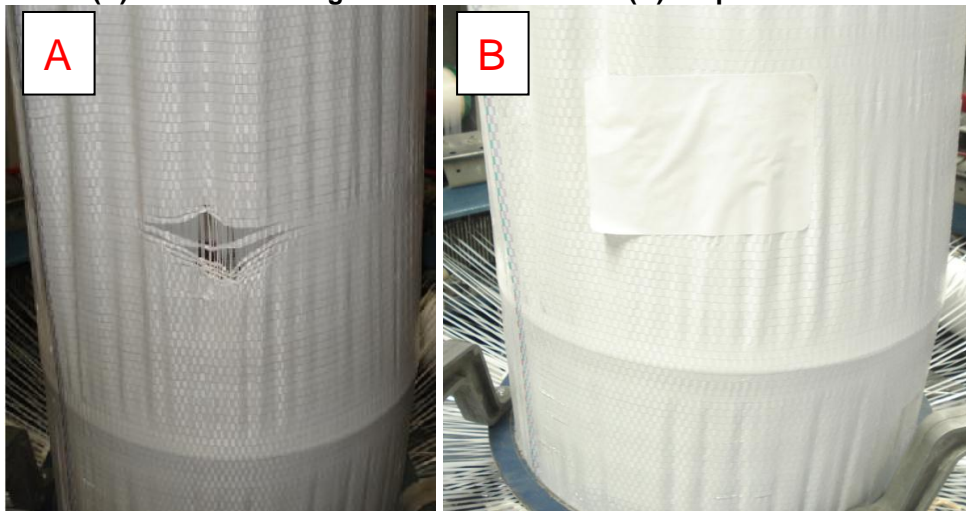
Visando eliminar as causas das paradas de máquinas identificadas (gráfico 3) e no diagrama de Ishikawa (figura 10) para melhorar o desempenho do equipamento em questão foram traçadas diversas atividades para serem realizadas no decorrer do tempo.

Este trabalho tem foco no equipamento e em ações imediatas e de médio prazo que melhorem sua performance. Itens como **Material** e **Máquina** identificados no diagrama de Ishikawa foram acompanhados mais intensamente para buscar solucionar suas causas juntamente com os problemas de imperfeições nas bobinas (acondicionamento/materiais), enrosca topo/fundo, embucha corte, enrosca no dobrador, fotocélulas e asas, bem como mecânicos e falta de energia/ar comprimido, principais motivos indisponibilidade do equipamento explanadas no gráfico de Pareto e foram tomadas as seguintes ações para eliminar a ocorrência destes problemas no processo:

1. Definido no processo de laminação o fitilho na lateral de no máximo 0,5 a 1,0 cm, para que não enrosque durante o processo de transporte da embalagem.
2. Padronizado tensionamento na laminadora para tecido soldado (Tarja 20% a 25% / Corpo 40% a 50%), para minimizar os caroços no tecido,
3. Definido que no setor de impressão não seja mais feito emendas nas bobinas e quando necessário cortar o tecido para retirar alguma falha iniciar nova bobina;
4. Definido que na tecelagem será realizada emenda da bobina quando necessário utilizando corte quente.
5. Ajustado programação da tecelagem junto ao setor de PCP, para não seja produzido tecido soldado nos teares modelo Starlinger FX 6.0, pois seu tensionamento precisa ser mais elevado para atingir o mesmo padrão dos demais teares;

6. Definido no processo de tecelagem, colar etiqueta no tecido sobre o buraco causado por falha de tecelagem, para evitar que a laminação cole um lado do tecido no outro, conforme mostra a fotografia 3. Ação ainda em teste;

Fotografia 3 – (A) Falha de tecelagem: buraco no tecido. (B) Etiqueta colada buraco



Fonte: Rafitec, 2017

7. Instalado um sensor indutivo 12 mm faceado via conector PNP NA após o desbobinador, conforme mostra a fotografia 4, próximo ao sensor de detecção das orelhas do tecido, para detecção de falhas identificadas pela tecelagem com o objetivo de parar a máquina para que a falha possa ser retirada antes de entrar no equipamento, para não causar enrosco ou trancar a máquina;

Fotografia 4– Sensor detecção falhas tecelagem



Adaptada da fonte: Rafitec, 2017

8. Alterado as etiquetas de identificação de falhas por etiquetas metálicas para que sejam detectadas pelo sensor;
9. Instalado um sensor de supressão de fundo modelo E3FA-LP21 24VDC NA (fotografia 05), na unidade de inserção de folha de cobertura e fundo para detectar enrosco no rolo de sucção e para evitar que a máquina impresse várias embalagens, fazendo com que o tempo gasto para retirada das embalagens e limpeza da máquina não tão seja significativo quanto é hoje;

Fotografia 5 - Sensor de supressão de fundo para detectar folha de cobertura ou fundo enroscada



Adaptada da fonte: Rafitec, 2017

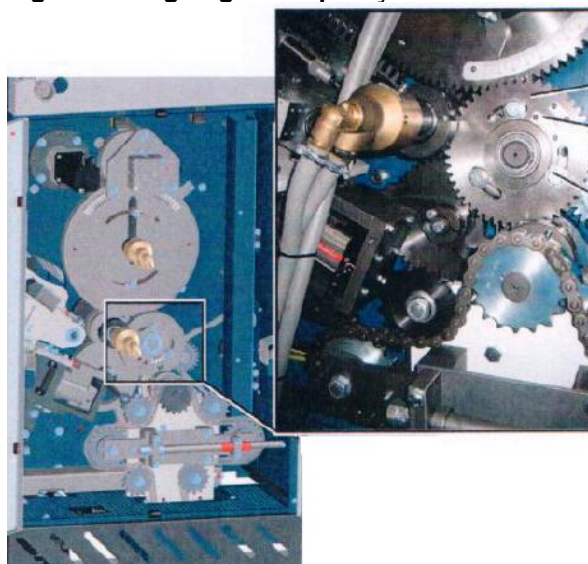
10. Solicitado assistência técnica da Starlinger para identificar o que é necessário ser feito no equipamento para melhorar o desempenho do mesmo. Entre os dias 20/10/16 a 27/10/16 esteve na empresa um técnico especialista neste equipamento para ajudar a identificar as necessidades do equipamento. Durante estes dias ele esteve avaliando o processo e realizando ajustes no equipamento. Por ele foi identificado que os insumos do equipamento não estavam adequados para o processo e que havia muitos componentes da máquina que estavam necessitando de substituição como as guias transportadoras, as régua da mesa de transporte, as asas, etc. "Como mencionado no capítulo 1.1 ad * StarKon SX é (muito diferente de outras linhas de conversão) um espelho de produção. A situação real é a necessidade desse número enorme de peças que são recomendadas para ser mudado em um futuro próximo, é um resultado de constantemente tentar "consertar" e "modificar" a máquina em substituição de mudar qualquer outro processo. A linha de conversão está fora de questão empurrada para os seus limites, em relação ao peso do tecido e dimensões de formato, bem como alterações de formato. Para garantir uma produção suave e eficiente, todos os sistemas da máquina têm de estar em boas condições de funcionamento e pessoal experiente é necessário na linha de conversão 24/7" (Relatório de serviço técnico Starlinger, 2016 p.8).

Nesta mesma visita técnica além dos ajustes no equipamento foi elaborada uma lista de recomendação de peças para que fossem substituídas para aumentar a eficiência do equipamento, visto que existem versões atualizadas deste equipamento, onde vários conjuntos foram melhorados com o passar dos anos.

A empresa então adquiriu as peças indicadas para substituição, como se trata de importação o prazo de entrega varia de 4 a 6 meses, demandando um tempo de espera para a conclusão da atividade.

11. Realizado conserto das engrenagens de regulagem de posição longitudinal da folha de cobertura e de fundo, conforme mostra a figura 11, a fim de eliminar o tempo gasto para regulagem das mesmas durante o processo e *set up*, por apresentarem desgaste devido a sua vida útil e pela manutenção do equipamento não estar de acordo com os padrões necessários de substituição de peças a regulagem estava se tornando mais demorada. Além da demora em regular as engrenagens gera problemas de qualidade nos fundos da embalagem. O posicionamento correto das folhas de cobertura do topo e do fundo é importante para que a estrutura da embalagem esteja bem selada, evitando que estoure ou que vaze produto.

Figura 11 – Engrenagens de regulagem de posição das folhas de cobertura e fundo



Fonte: Manual técnico Ad StarKon SX, 2013

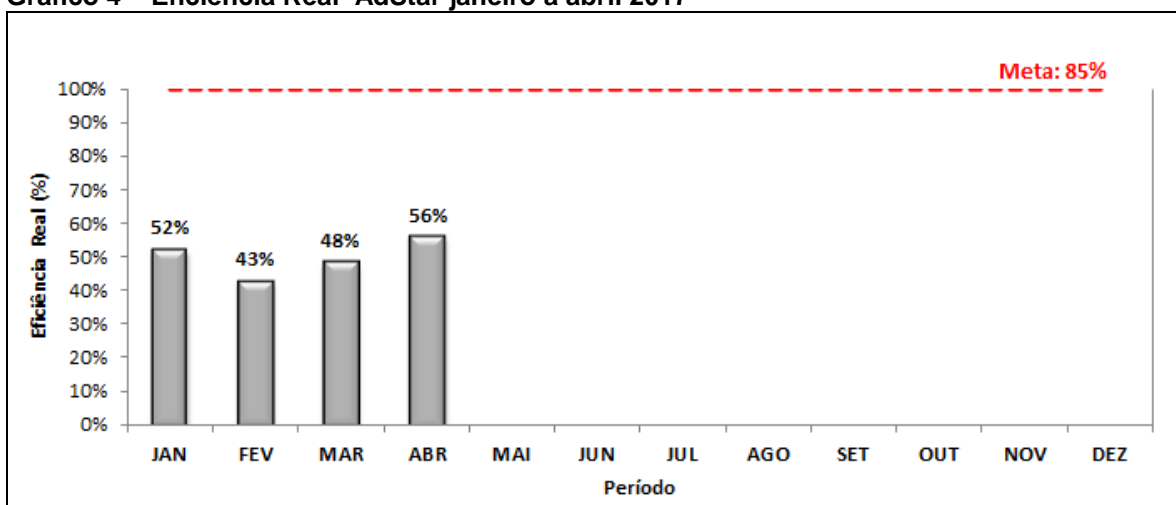
12. Instalado pulmão de ar comprimido próximo ao equipamento Ad Star para evitar falta de ar comprimido e eliminar a variação da rede de ar

que impactam no processo do equipamento. Sendo que o equipamento detém vários componentes pneumáticos e que a solda é executada pelo ar comprimido aquecido por resistências, quando este oscila ou falta gera paradas de máquina.

13. Desenvolvido tecido com maior planicidade e maior resistência a temperatura para evidenciar qual o impacto do tecido no processo de corte e solda de embalagem. Esta ação foi iniciada em 2016 e finalizada em 2017 com vários testes, onde por fim, foi baixada a gramatura do tecido base, sendo projetado com trama mais resistente e com menor Dtex, o que significa menos peso por metro quadrado. Após vários lotes de produção com este novo tecido pode-se identificar que quanto menor a gramatura do tecido, melhor é o desempenho do equipamento, também se pode concluir que o que precisa de maior resistência à temperatura é a lâmina, pois é ela que recebe todo calor do sopro de ar quente do equipamento. Então foram alterados todos os tecidos que fazem parte do segmento de sacarias soldadas, reduzindo a gramatura dos mesmos e adicionando à mistura da lâmina um novo componente, também com base de polipropileno que tem como propriedade permitir que a solda no tecido seja facilitada e que as temperaturas das unidades de solda de folha de válvula, cobertura e fundo sejam diminuídas.

Após a conclusão das ações acima citadas, foi acompanhado os indicadores mensalmente a fim de poder chegar a uma conclusão concreta quanto aos próximos passos para melhorar definitivamente a eficiência deste equipamento. Com o passar dos meses o indicador não apresentou melhoras quanto à eficiência produtiva real (gráfico 4), ao contrário do indicador de disponibilidade (gráfico 5) que apresentou uma pequena elevação com relação aos últimos meses do ano de 2016, se mantendo bem próximo a meta. As pessoas envolvidas no processo também se encontram mais engajadas devido à reestruturação que houve neste setor, em paralelo as demais atividades poder garantir um nível operacional de melhor qualidade e com maior comprometimento.

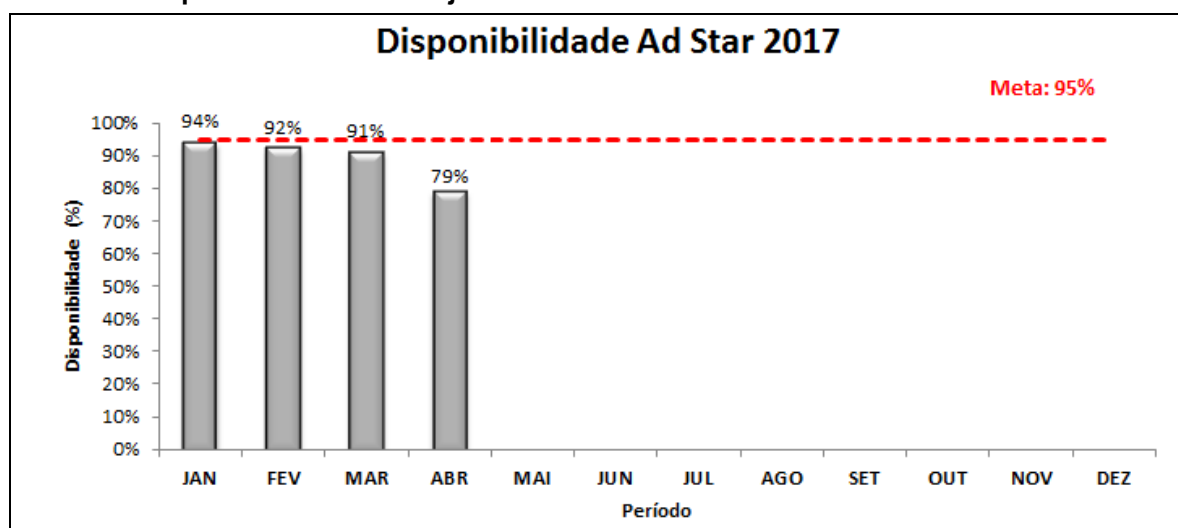
Gráfico 4 – Eficiência Real AdStar janeiro a abril 2017



Fonte: Rafitec, 2017

Na questão de disponibilidade pode-se observar uma constante com relação ao ano de 2016 onde a meta de disponibilidade de 95% está próxima de ser atingida.

Gráfico 5 – Disponibilidade Ad Star janeiro a abril 2017



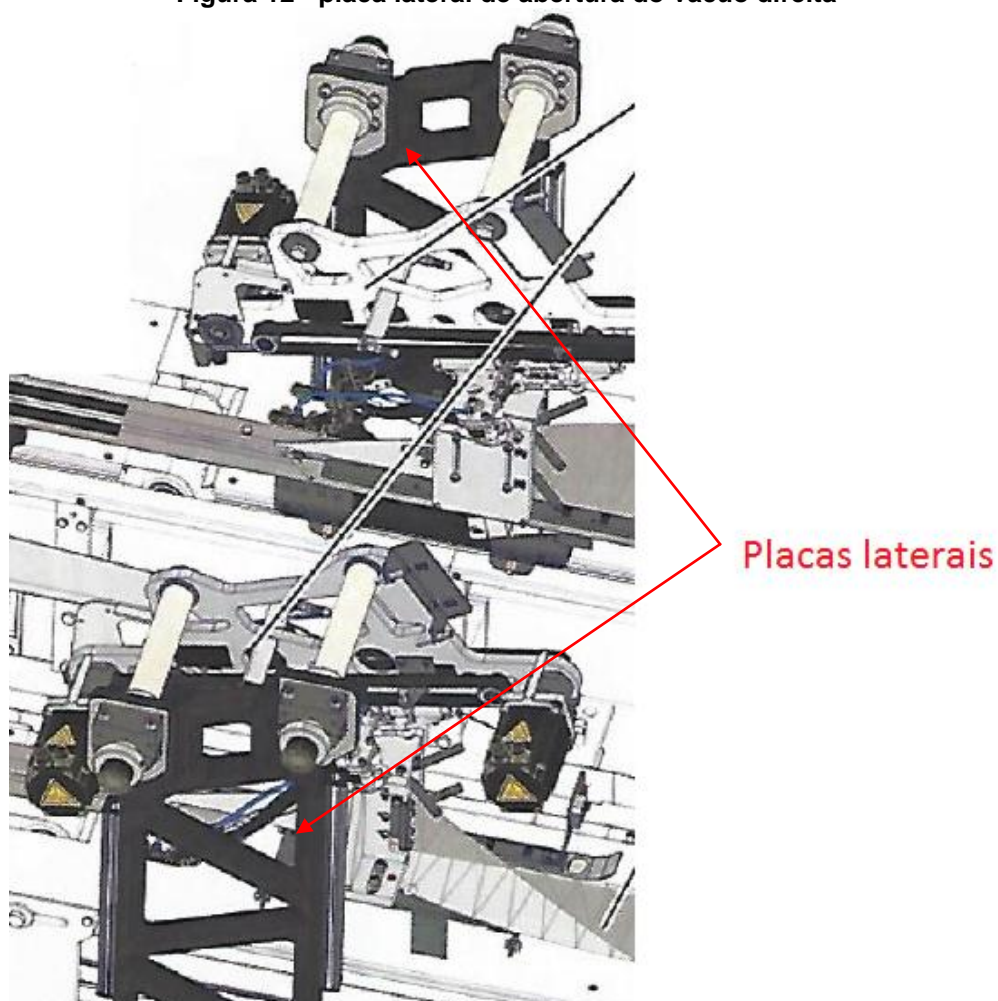
Fonte: Rafitec, 2017

No mês de abril de 2017 com os resultados da eficiência produtiva ainda não satisfatório e com as peças que foram adquiridas para substituição conforme orientações do fabricante estavam disponíveis na empresa foram iniciadas as melhorias no equipamento assim que o técnico da Starlinger retornou a fabrica. O equipamento ficou em manutenção por aproximadamente duas semanas para que se desse às alterações necessárias, período de 10 a 20 de abril de 2017, o que explica o baixo índice de disponibilidade no neste mês. O trabalho foi coordenado e

executado através deste técnico da Starlinger, fabricante do equipamento. No total foram substituídos 622 itens com valor de R\$ 144.225, sendo as alterações mais significativas mencionadas abaixo:

1. Substituído a placa lateral de abertura do vácuo direita e esquerda, as placas de posição, as canaletas, bloco de ajustes, demais componentes deste conjunto, conforme figura 12, a fim de melhorar a abertura do tecido e a formação dos fundos da embalagem, evitando assim enrosocos/embuchamento durante processo de abertura a vácuo, abertura com asas e fechamento dos fundos.

Figura 12 - placa lateral de abertura do vácuo direita

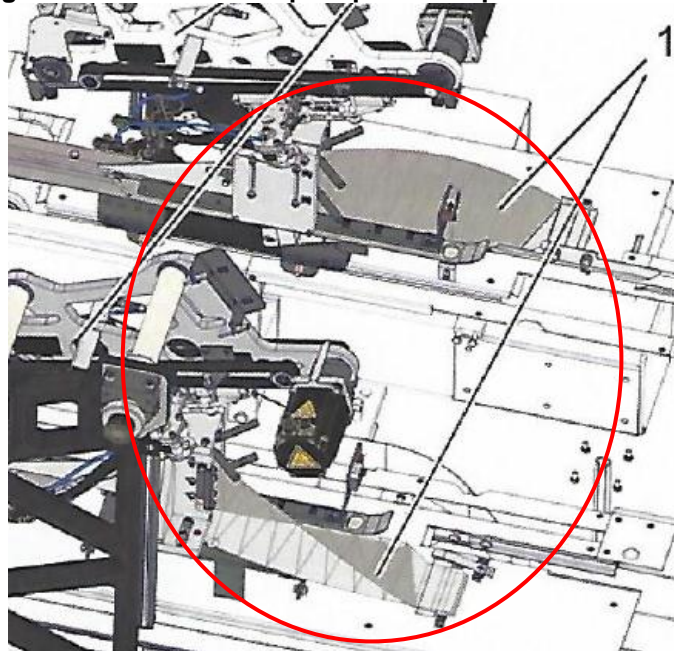


Fonte adaptada de: Manual instrução Ad Starkon SX+, 2017

2. Inserido sistema de apoio para transporte do tecido (figura 13) para o dispositivo de abertura a vácuo e com asas. Componente que não existia anteriormente e permite melhor condução do tecido para o dispositivo de abertura à vácuo, melhorando o direcionamento da embalagem para a abertura dos fundos pelas

ventosas, complementando a substituição da placa lateral, pois com os fundos abertos corretamente melhora a formação do triângulo e por consequência a qualidade da solda do fundo e diminui o enrosco de embalagens nos dispositivos de fechamento dos fundos.

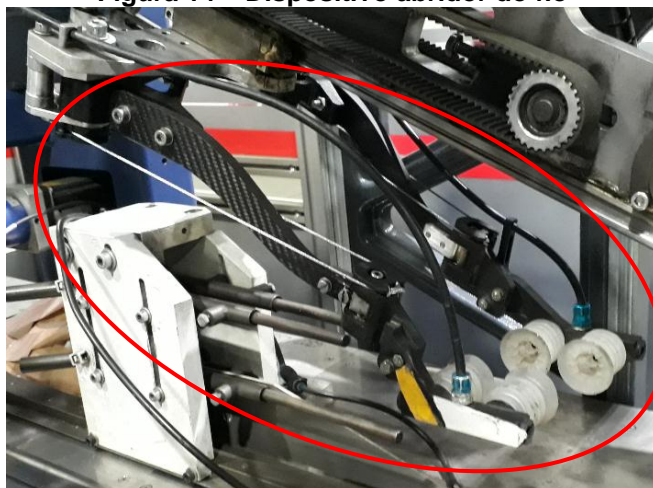
Figura 13 – Sistema de apoio para transporte do tecido (1)



Fonte adaptada de: Manual de instrução Ad Starkon SX+, 2017

3. Substituído o abridor do fio (figura 14), devido ao desgaste excessivo que existia neste componente, responsável pela abertura dos fundos pelo dispositivo de abertura à vácuo, onde ao se movimentar para executar a função, o caminho percorrido para abertura era prejudicado pelo desgaste, impedindo a abertura adequada dos fundos da embalagem para o abridor com asas, causando má formação ou por algumas vezes nem abrindo o tecido, impedindo assim a formatação do triângulo pelos abridores e posteriormente gerando enrosco no dispositivo de fechamento dos fundos e acumulando material na mesa de transporte.

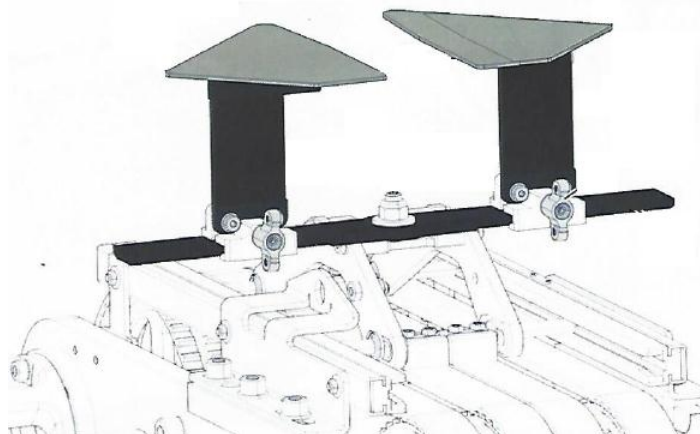
Figura 14 – Dispositivo abridor do fio



Fonte Adaptada de: Manual Ad Starkon SX+, 2017

4. Substituído as asas e componentes que fazem parte dos dispositivos de abertura com asas, conforme figura 15, para melhor formação do triângulo melhorando a qualidade da embalagem e enrosco no dispositivo de fechamento de fundo ou nos dispositivos de inserção de folha de cobertura e fundo.

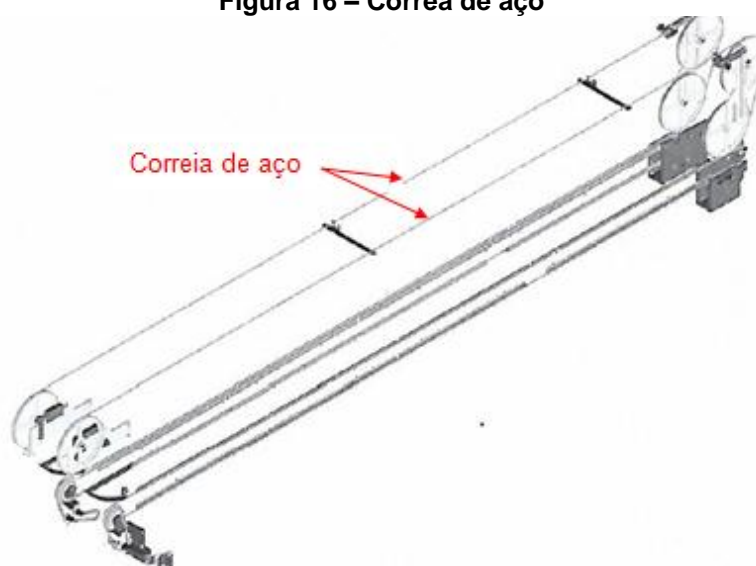
Figura 15 – Asas - Sistema abridor com Asas



Fonte Adaptada de: Manual Ad Starkon SX+, 2017

5. Substituído correia de aço, mostrado na figura 16, que transporta a embalagem por todo segmento da mesa juntamente com a correia de imã. Componente que estava apresentando várias deformidades em todo seu segmento, acarretados pela operação ao desenroscar as embalagens presas na mesa de transporte.

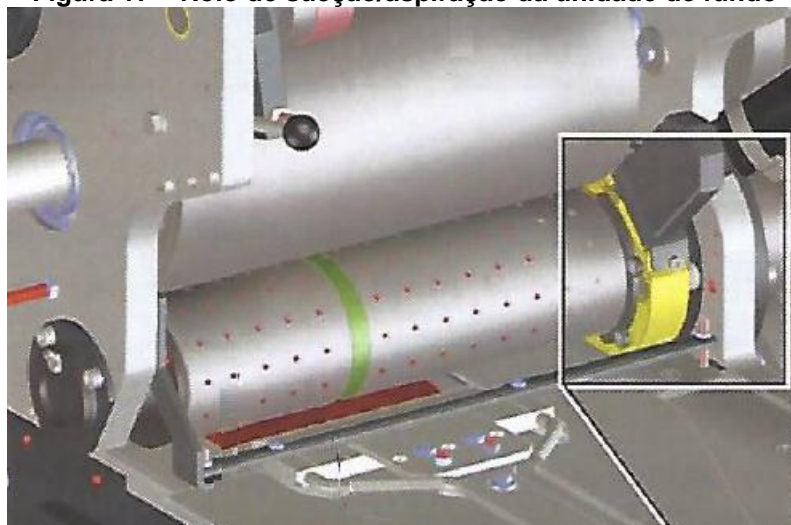
Figura 16 – Correia de aço



Fonte Adaptada de: Manual Ad Starkon SX+, 2017

6. Substituído rolo de sucção e alterado componentes de teflon por alumínio a fim de eliminar o desgaste dos mesmos, conforme figura 17.

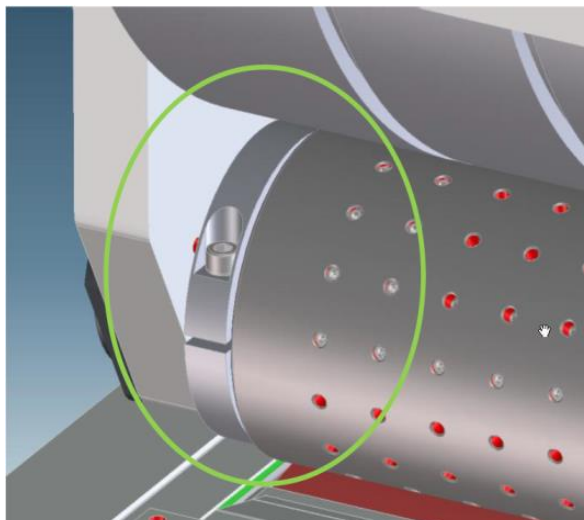
Figura 17 – Rolo de sucção/aspiração da unidade de fundo



Fonte Adaptada de: Manual de instrução Ad Starkon SX+, 2017

7. Para evitar danos a correia de aço devido aos enrosocos dos sacos, foi desenvolvido pelo fabricante um sistema de anel de fixação no rolo de sucção e a fim de melhorar expectativa de vida da correia de aço foi instalado este anel no equipamento, mostrado na figura 18.

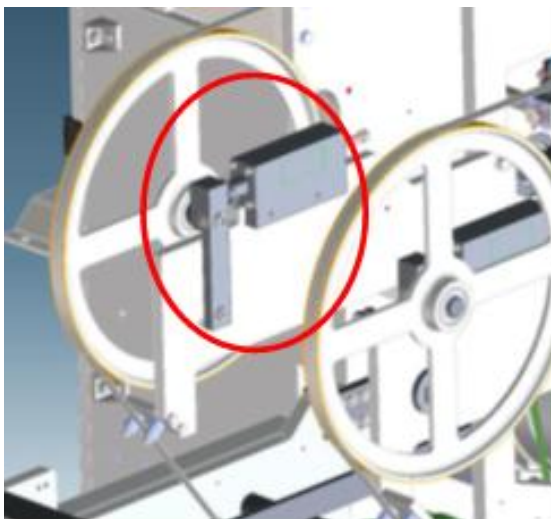
Figura 18 – Anel de ficção do rolo de sucção/aspiração da unidade de válvula



Fonte: Manual de instrução Ad Starkon SX+, 2017

8. Também foi desenvolvido pelo fabricante um sistema de mola da correia de aço, mostrado na figura 20, para proteger da elevação entre a placa lateral e rolo de sucção e que foi instalado no equipamento, substituindo o sistema com porca existente.

Figura 19 – Sistema de mola da faixa de aço



Fonte: Manual de instrução Ad Starkon SX+, 2017

As alterações dos itens 7 e 8 estão focadas em eliminar as possibilidades de causar danos a correia de aço, esta correia auxilia em todo o transporte das embalagens e quando esta torta ou danificada, compromete a eficiência do

transporte dos sacos devido aos enrosocos que podem ocorrer em qualquer unidade da mesa.

9. Substituído suporte das facas, como mostra a imagem da figura 21, pois este componente foi enviado para manutenção e revisão em terceiros e estava dificultando a regulagem das facas, ocasionando atrasados durante as regulagens e afetando a qualidade do corte.

Figura 20 – Suporte da faca



Fonte: Manual de instrução Ad Starkon SX+, 2017

Algumas peças ainda ficaram pendentes de substituição pois não foram enviadas pela Srtalinger, por alguma falha no processo de compra e embarque. As demais peças trocadas estão relatadas nas tabelas abaixo.

Tabela 1 – Peças substituídas no equipamento Ad StarKon SX em abril de 2017

(continua)

ITEM	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
SISTEMA DE MOLA BANDA ACO MKSB-99030A	1	R\$ 15.700,33
ROLO DE SUCCAO DO FUNDO ADSTAR Z1W - 10090	1	R\$ 12.748,86
SUPORTE DAS FACAS Z1A-04786E	1	R\$ 12.182,65
ROLO DE BORRACHA Z2W 11044A	1	R\$ 10.140,83
PLACA LATERAL DE ABERTURA DO VACUO OS Z0G-01046C	1	R\$ 8.179,79
BUCHA GUIA FECHADA ALLS-01106	4	R\$ 8.049,88
DISPOSITIVO DE APLICACAO MKSC-99126A	1	R\$ 7.998,30
PLACA LATERAL DE ABERTURA DO VACUO DS Z0G-01045C	1	R\$ 7.837,13
ARCO DE CARBONO Z2D-00380D	1	R\$ 4.760,67
CONEXAO GIRATORIA 3/4 ADFI-01498	3	R\$ 4.669,76
CONEXAO GIRATORIA 3/4 ADFI-01497	3	R\$ 4.666,47
BANDEJA DS Z1W-10823E	1	R\$ 2.852,88
BANDEJA OS Z1W-10824E	1	R\$ 2.708,36
BUCHA Z3K-077394A	4	R\$ 2.464,83
RELE ESTADO SOLIDO 70A 42-660V ADSTAR AERO-01044	3	R\$ 2.315,25
PLACA Z3I-12412A	4	R\$ 1.618,59
EIXO GUIA Z4R-12732A	4	R\$ 1.601,11
ANEL DE APERTO Z4R-10112	3	R\$ 1.486,53
ANEL DE APERTO Z4R-10111	3	R\$ 1.480,79
SUPORTE Z3K-07413	2	R\$ 1.387,17
ENGRENAGEM Z-28 M3 Z3T-04129	2	R\$ 1.379,97
ENGRENAGEM Z-44 M3 Z3T-04584	1	R\$ 1.378,09
GRAMPO Z4I-11161	4	R\$ 1.276,60
SUPORTE Z4K-08365	4	R\$ 1.109,20
ARCO TRANSVERSAL Z1A-04830B	1	R\$ 1.014,76
ENGRENAGEM Z-44 M3 Z3T-04582	1	R\$ 998,15
PLACA DE POSICAO Z3I-12413A	2	R\$ 978,28
SUPORTE DO EIXO GUIA Z4R-12731B	2	R\$ 925,05
ANEL DE APERTO VYC-501142	1	R\$ 900,91
PLACA Z4I-11368	2	R\$ 894,54
CORREIA SINCR. HTD -8M-43-20 Z3T-04224	1	R\$ 890,63
ANEL DA MOLA KON Z4U-02630A	100	R\$ 875,18
ARTICULACAO DE BORRACHA Z4I-11373B	4	R\$ 790,44
CORREIA SINCR. HTD -8M-36-20 Z3T-04211	1	R\$ 707,54
CABO Z3A-05589	1	R\$ 696,33
CILIND. PNEUMATICO ADM 32 X 50 A-P-C APCD 01453	3	R\$ 680,46
BLOCO DE AJUSTE Z4K-08556A	2	R\$ 674,38
BLOCO DE AJUSTE Z4K-08557	2	R\$ 656,55
FIXADOR Z4I-11092	4	R\$ 633,58
FIXADOR DO CABO Z3A-05588B	1	R\$ 585,39
SENSOR FOTOELETRICO BARREIRA DE LUZ AELR - 01036	1	R\$ 564,29
SENSOR FOTOELETRICO BARREIRA DE LUZ AELR - 01036	1	R\$ 564,29
SUPORTE Z3I-12032A	2	R\$ 547,19
TRAVA Z2U - 02545	100	R\$ 532,61
AMORTECEDOR DE BORRACHA ATFW - 01089 D8X7 (M4X8)	100	R\$ 489,11
ASA ESQUERDA Z3C - 05620A	1	R\$ 475,32

Tabela 1 – Peças substituídas no equipamento Ad StarKon SX em abril de 2017**(conclusão)**

ITEM	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
GARFO Z4K-08476B	2	R\$ 473,94
ASA DIREITA Z3C - 05621	1	R\$ 461,58
PLACA DE SUPORTE Z4K-08206B	2	R\$ 429,04
MOLA DIREITA D15X12,83 D2 ATFD-01188	10	R\$ 386,76
BLOCO DE AJUSTE Z4K-08401A	4	R\$ 355,32
TAMPA Z4R-12319A	2	R\$ 343,37
CILIND. PNEUMATICO ADM 32 X 30 A-P-C APCD 01454	1	R\$ 292,50
BUCHA DE BORRACHA NK-50-60 SHORE A AZBZ-01093	4	R\$ 290,19
BORRACHA DO TAMBOR ADSTAR ATBG 01112	10	R\$ 277,48
CHAPA-1 Z4K-07920	1	R\$ 255,76
ABRIDOR DO FIO Z4C-05324	2	R\$ 252,21
PLACA DE FIXACAO MAQUINA Z4I-11191A	1	R\$ 245,44
BARRA DE APERTO Z3A-05608A	1	R\$ 244,51
PLACA DE FIXACAO GROSSA Z4I-11189B	1	R\$ 232,49
BUCHA DE BORRACHA AZFK-01885	4	R\$ 232,05
POLIA DA CORREIA Z-28 Z3T-04130	1	R\$ 230,41
CABO DO CONVERSOR Z4C-05317C	1	R\$ 225,20
CANALETA P/CABO 30X30X470 Z3T-04142C	2	R\$ 217,96
CHAPA-2 Z4K-08168C	1	R\$ 203,66
CANALETA P/CABO 30X30X420 Z3T-04550A	2	R\$ 203,18
PEÇAS DIVERSAS COM VALOR ABAIXO DE R\$ 200,00	182	R\$ 2.303,01
TOTAL	622	R\$ 144.225,10

Fonte: Rafitec, 2017

Após todas as ações citadas no item 2.4 terem sido executadas e acompanhadas durante o período de desenvolvimento deste trabalho, pode-se concluir que foi conseguido eliminar uma variável que impedia a produção de se realizar conforme o nível esperado pela empresa.

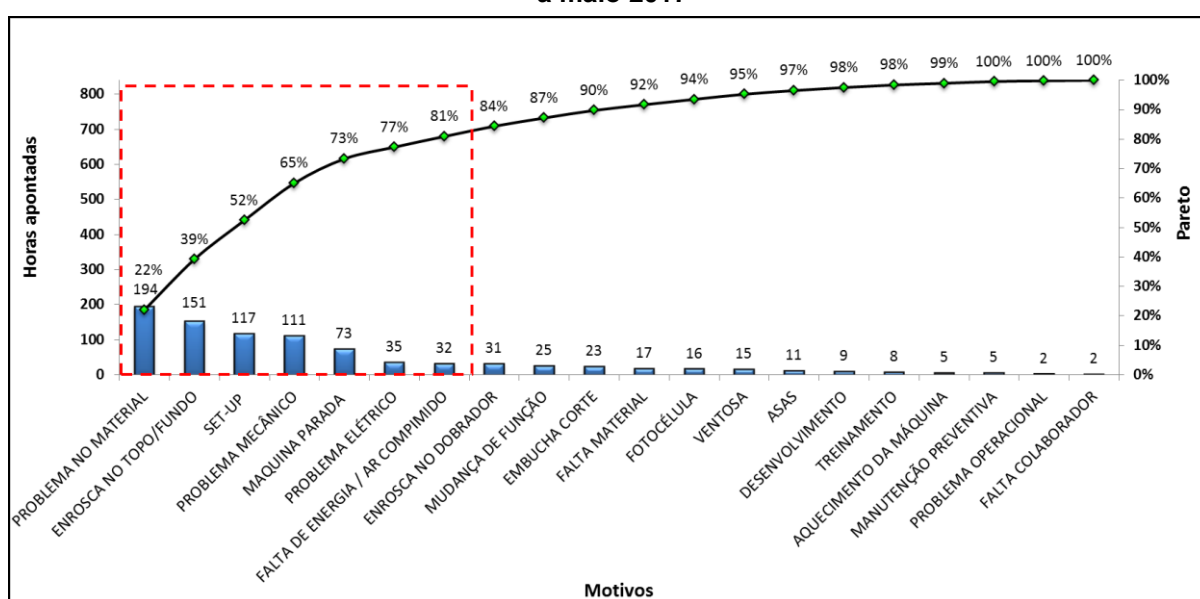
Quando iniciou-se o trabalho, foram tomadas ações em todas áreas que envolviam este processo, desde a tecelagem até a embalagem acabada na saída do equipamento. Com isso afirma-se hoje que os insumos que chegavam até o equipamento não tinham as condições favoráveis para o bom desempenho do equipamento.

Ao diminuir a má qualidade dos insumos, pode-se verificar que o equipamento estava em situação ainda mais precária do que foi identificado no início.

Além disso, após todas as substituições executadas foi possível verificar uma pequena melhora no mês de abril referente ao período após a manutenção e no mês de maio de 2017, porém nada que fosse significativo para consolidação do aumento da eficiência conforme proposto neste trabalho.

Ao analisar a estratificação das horas paradas neste período através do gráfico de Pareto (gráfico 6), temos os seguintes problemas relacionados nos itens mais significativos: enrosca no topo/fundo, *set up* (pré-aquecimento/troca de matriz), problema mecânico, máquina parada (limpeza de máquinas), embucha no corte, falta de energia/ar comprimido e problema elétrico. Neste ano, até o momento, o item problema de material tornou-se mais significativo dentre os principais analisados no gráfico 6, juntamente com os itens falta de energia/ar comprimido e problema elétrico que também passaram a fazer parte deles.

Gráfico 6 – Pareto dos principais motivos de paradas de máquina apontadas no SCR de janeiro a maio 2017



Fonte: Rafitec, 2017

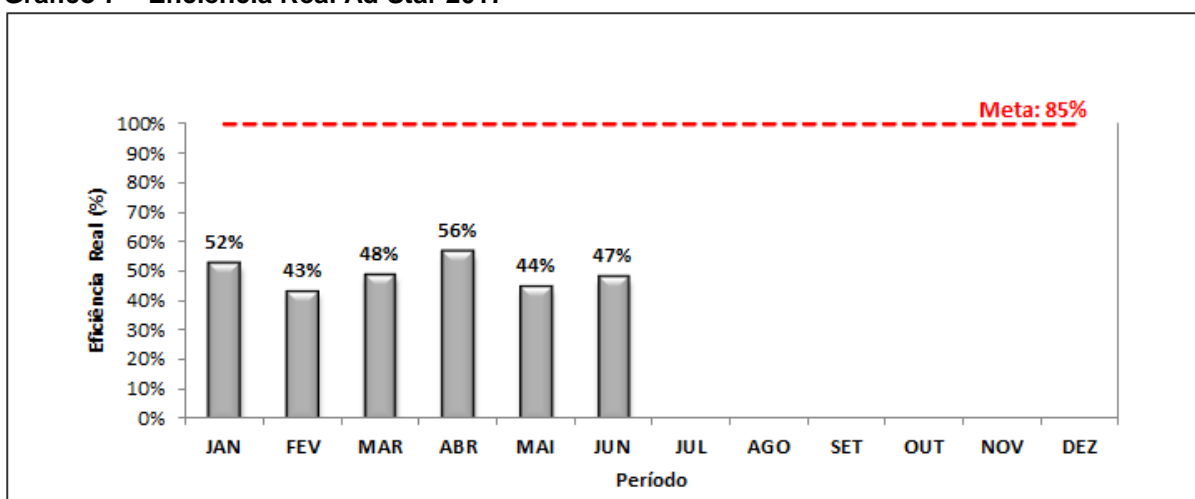
Em comparação com o primeiro gráfico de Pareto, gráfico 3, pode-se perceber uma tendência de redução do número de horas entre os motivos elencados nos 80% dos gráficos. Em relação ao item enrosca no topo/fundo houve uma redução de 10 horas/mês nas paradas por esse motivo, 6 horas/mês no item problema mecânico, 3 horas/mês no item máquina parada (limpeza de máquina). Quanto ao item *set up*, permaneceu sem alterações significativas, e os itens problema elétrico e problema no material aumentaram 4 e 18,5 horas/mês respectivamente. Em acompanhamento no processo foi concluído que esse aumento se deve a um apontamento de horas paradas melhor analisadas e apontando pela operação.

Ainda neste período foi mencionado pelo técnico da Starlinger novas necessidades de peças a serem substituídas para “assegurar uma produção estável

da máquina” (Relatório de serviço técnico Starlinger, 2017 p.3). Contando com os conhecimentos técnicos detidos pelo fabricante e sabendo que o equipamento realmente esta carente de manutenção, na expectativa de uma melhora definitiva no desempenho do equipamento, foi efetuada uma nova compra destes outros conjuntos e peças sugeridos, sendo necessário outro período de espera para a chegada das peças para nova intervenção e monitoramento.

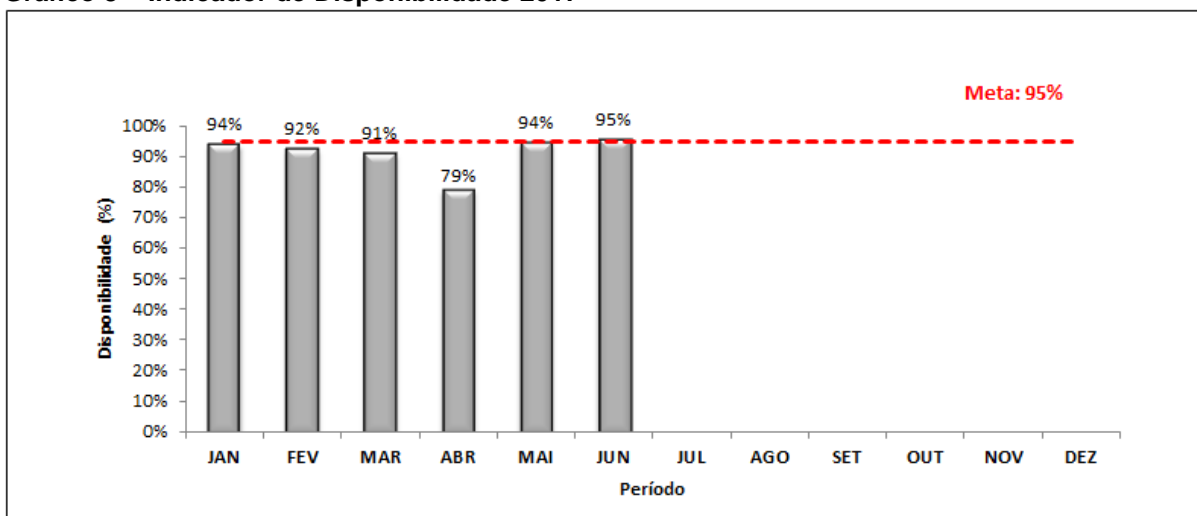
Para finalizar as análises após as intervenções no equipamento, o acompanhamento dos indicadores ainda continuou acontecendo e conforme mencionado anteriormente e quanto à eficiência produtiva real, não apresentou nenhuma melhora significativa, inclusive está apresentando valores mais baixos em comparação com o mesmo período do ano de 2016.

Gráfico 7 – Eficiência Real Ad Star 2017



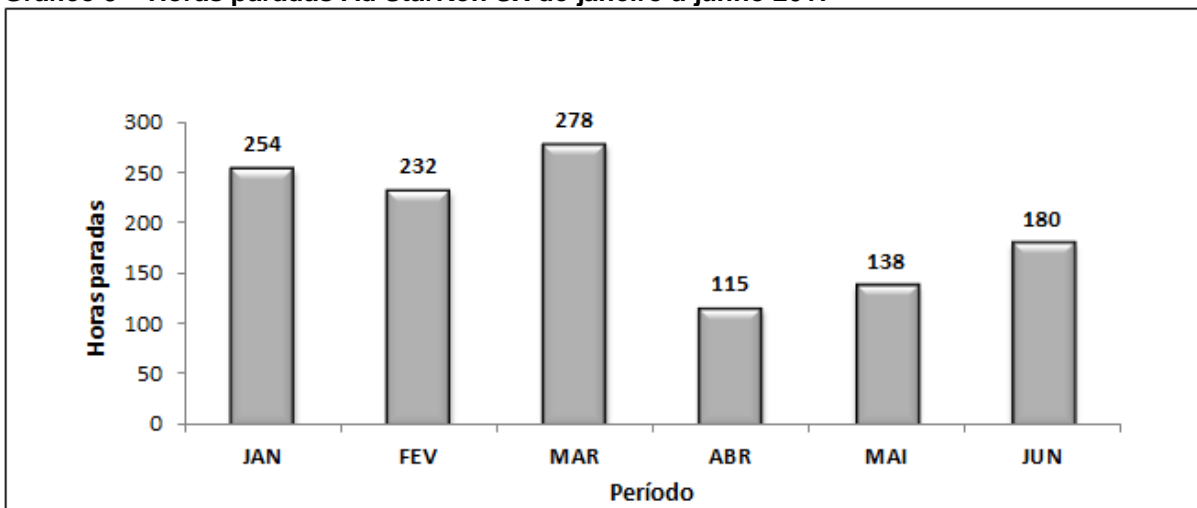
Fonte: Rafitec, 2017

Com relação ao indicador de disponibilidade este apresentou bons números após as alterações realizadas no equipamento, mantendo-se sempre próximo a meta, exceto no mês em que o equipamento esteve alguns dias em manutenção, ficando por varias horas parado.

Gráfico 8 – Indicador de Disponibilidade 2017

Fonte: Rafitec, 2017

Ainda analisando os indicadores do equipamento em horas paradas houve uma melhora significativa após a execução das substituições iniciais no equipamento. Neste gráfico o tempo indisponível para as melhorias não foi considerado no mês de abril/2017.

Gráfico 9 – Horas paradas Ad StarKon SX de janeiro a junho 2017

Fonte: Rafitec, 2017

Estes dados mostram uma realidade ainda não muito favorável ao equipamento mesmo após todo trabalho executado, porém é sabido que todo equipamento precisa de cuidados específicos para que tenha sempre uma boa condição de operação.

Como na maioria das empresas o custo da manutenção muitas vezes acaba sendo um fator complicador, pois geralmente faz parte das metas orçamentárias dos setores e como existe a necessidade do atingimento destas metas, a manutenção acaba sendo postergada, ação que com o passar o tempo eleva o custo da manutenção, aumenta a indisponibilidade, diminui a eficiência do equipamento e a qualidade do produto.

Este trabalho é um exemplo da importância de manutenção preventiva nos equipamentos, e como toda a cadeia produtiva tem influência sobre o comportamento dos equipamentos.

3 CONCLUSÃO

Historicamente existe uma grande divergência de interesses entre produção e manutenção, onde a visão é de que a manutenção é um setor não produtivo que gera custos indesejáveis. Ambos os setores discordam e competem para responsabilizar um ao outro pelos problemas da baixa eficiência produtiva. Erroneamente a produção com objetivos focados no atendimento das metas estipuladas evita a realização das manutenções programadas nos equipamentos, bem como procedimentos de operacionais de limpeza e conservação dos ativos.

Algumas empresas ainda têm certa resistência em aceitar que a manutenção é a parte principal da produção, pois é ela que garante que os equipamentos estejam em condições de operar com sua melhor performance. Geralmente quando se trata de disponibilizar o equipamento para que seja atendido pela manutenção, este tempo é visto como uma perda, como um desperdício de tempo e recursos. O pensamento inicial é que não é necessário, porém quando se analisa a complexidade de alguns equipamentos, como é o caso do equipamento Ad Strakon SX e no contexto que estão envolvidos, seria pertinente que as manutenções preventivas pudessem ocorrer conforme o calendário de manutenção sugerido pelo fabricante, em conjunto com a expertise dos mantenedores e com o histórico de vida útil das peças já substituídas equilibrando os gastos conforme as necessidades do equipamento.

O cenário que envolvia este equipamento era crítico, além o alto custo envolvido nas substituições das peças, qualquer parada seria significativa demais para que fosse possível realizar as manutenções programadas conforme recomendado, afim de que o equipamento conseguisse produzir a quantidade de embalagens necessárias e mantivesse a sua eficiência, portanto identificar as causas da baixa eficiência desse equipamento e propor melhorias é uma tarefa continuada, difícil de ser concluída.

Através desse trabalho realizado em conjunto com outros funcionários da empresa, foi conseguido parar o equipamento por algumas vezes para que pudesse ser trabalhado em melhorias, manutenções corretivas e preventivas visando aumentar a eficiência do equipamento.

Com estas ações as paradas não programadas diminuíram consideravelmente. Descobriu-se que equipamento nenhum consegue entregar

uma qualidade de produto aceitável com alto desempenho se não for mantido, lubrificado, revisado e acompanhado pela manutenção e pela operação que é tão responsável pelo bom estado do equipamento quanto os mantenedores.

Durante a execução deste trabalho houve um envolvimento grande de todas as pessoas que fizeram parte deste projeto para aumentar a eficiência do equipamento Ad StarKon SX.

Várias ações foram tomadas, reformuladas, padronizadas a fim de poder atingir o objetivo e foram propostas diversas soluções para melhorar o desempenho desse equipamento, porém não foi possível alcançá-lo até o momento.

Este trabalho demonstra a importância de se atender ao calendário de manutenções preventivas, de se ter um projeto de capacitação da mão de obra e uma equipe de trabalho completa, de se ter os processos altamente alinhados com as entradas e saídas dos insumos, sempre atendendo com a máxima qualidade o processo seguinte (clientes internos). Também se pode compreender a importância de delimitar quais as funções que cada pessoa envolvida no processo deve ter, quais os procedimentos que devem ser seguidos e principalmente o monitoramento do que se propõe a fazer, para que as ações não se percam e deixem de ser incorporadas no processo.

As ações deste grupo não irão acabar com a conclusão deste trabalho, pois a empresa está no aguardo das últimas peças que foram adquiridas para realizar nova intervenção no equipamento e poder concluir as ações. Em agosto de 2017 completou um ano de acompanhamento e intervenções focadas tanto no equipamento quanto na cadeia produtiva para melhorar o indicador de eficiência real, e após esse ano de trabalho, apesar de não ser possível comemorar o objetivo alcançado, pode-se comemorar várias outras melhorias implantadas que vieram a agregar maior qualidade ao produto, maior comprometimento das pessoas envolvidas no processo, um ambiente de trabalho mais tranquilo. Obviamente não se pode deixar de mencionar que dentre todo esse processo de melhoria, a empresa pode contar com a chegada e instalação do segundo equipamento Ad StarKon versão SX+, em abril de 2017, que permitiu que fosse possível parar o equipamento Ad StarKon SX, objeto deste trabalho, para manutenção e supriu a necessidade de produção com alto nível de qualidade.

O equipamento Ad StarKon SX tem características técnicas para a formação de sacos diferentes do novo (Ad Starkon SX+), pois contém um dispositivo para

produção de válvulas com manga externa dobrável, especificação que permite ao cliente soldar a boca da embalagem após o processo de envase e por esse motivo continua tendo grande importância no processo. A aquisição do segundo equipamento foi pensada para que se pudesse diminuir o número de *set up* por máquina, com isto diminuir o índice de resíduo do setor e o tempo de paradas para nova parametrização, aumentando a produção deste segmento de embalagens e podendo atender no prazo às demandas e entregar maior volume ao mercado.

Quando ambos os equipamentos estiverem produzindo na sua capacidade máxima o setor com certeza poderá atingir as suas metas de produção mensal e os prazos de entrega ao cliente com a qualidade exigida.

REFERÊNCIAS

FILHO, B. Gil. **Indicadores e índices de manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2006.

FILHO, B. Gil. **A Organização, o planejamento e o controle de Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2008

MANUAL técnico Starlinger, Ad Starkon SX, 2013.

MANUAL técnico Starlinger, Ad Starkon SX+, 2017.

TECEM. Manutenção e gestão de ativos. Disponível em:
<http://www.tecem.com.br/wp-content/uploads/2015/02/GP047_-_MANUTENCAO_E_GESTAO_DE_ATIVOS-NASCIF.pdf> Acesso em: 26 jul.2017

CITYSYSTEMS. Sistema Integrado de Produção: Saiba Como Ele Impacta na indústria. 16 nov. 2016. Disponível em:< <https://www.citisystems.com.br/sistema-integrado-producao-automacao-industrial/>> Acesso em: 26 jul.2017.

DIRECTINDUSTRY. Máquina de tecelagem para embalagem circular. Disponível em: <http://www.directindustry.com/pt/prod/lohia-corp/product-125039-1717069.html>

MANUTENÇÃO EM FOCO. Manutenção e Produção, parceria que traz resultados. Disponível em: < <http://www.manutencaoemfoco.com.br/manutencao-producao-parceria-traz-resultados/>> Acesso em: 05 set.2017