Projeto: Redução de scrap e aumento de FPY da linha SJP07

Black Belt: Pedro Forastieri de Almeida Prado

- Glossário
  - FPY: First Pass Yield, ou eficiência de produção
  - OW: Overweight, ou sobrepeso, produto com gramatura entre o target e a especificação máxima de gramatura
  - QW / Quality Windows: sistema eletrônico de registro de parâmetros de processo e de apontamento de perdas de bobinas
  - SAP: sistema de gestão de produção, utilizada para apontamento de perdas de tecido, os quais não geraram bobinas, como setups e start ups de máquina
  - *Spunbonding*[1]: processo de vários estágios, no qual uma resina termoplástica (polipropileno) é extrusada, estirada e depositada sobre uma esteira transportadora.
  - *Meltblown*[1]: processo de estágio único no qual o ar em alta velocidade e temperatura assopra uma resina termoplástica, a qual deixa uma extrusora por uma ponta/ferramenta (*die*) para a superfície de uma mesa transportadora, formando uma rede de fibras consolidadas. Sua principal vantagem é a de produzir microfibras (0,1mm-15mm de diâmetro) as quais outras tecnologias não conseguem atingir.

[1] Karthik, T. Rathinamoorthy, R. Karan, C.P. Nonwovens: *Process, structure, properties and applications.* Woodhead Publishing India Pvt. Ltd. P. 75. New Delhi, 2016.

Definição

Contrato

ÁREA : Engenharia de processos

DESCRIÇÃO DO PROJETO : Como parte do plano estratégico da empresa, todas as linhas de não tecidos da Berry Global foram desafiadas a atingir a meta anual de FPY 88, ou seja, eficiência de matéria prima de 88%. A meta corporativa da Berry Global é 87%. Através da metodologia LSS, foi realizado um estudo para redução das perdas e aproximar-se do alvo proposto pela empresa. Foram atacados o FPY (Arranques e Contaminações por Filamentos) chegando a 87% no acumulado de 2020+2021 e a 88% em 2021. Também foi atacado o OW chegando a +0,5% no acumulado após as mudanças.

ESCOPO : Aumentar o FPY da linha para alcançar 88%, através da reformulação do sistema de medição da empresa, estudo das causas principais de perdas, elaboração de planos de ação e controle da variação das perdas.

EQUIPE : Clóvis Rocha, Rodis Borges, Elisson do Vale, Fernando da Silva, Joel Wolski, Marcos Ribeiro, Edison Rocha, Mhaykel Oliveira, Victor Gnoatto, Adriano Stobbe, Ellton Dobynski, Rafael Popovisk.

“Redução de perdas como foco”

Definição

Desafio

- Importância
  - Eficiência da produção avaliada pelo %FPY
  - OW impacta diretamente no FPY (1:1)

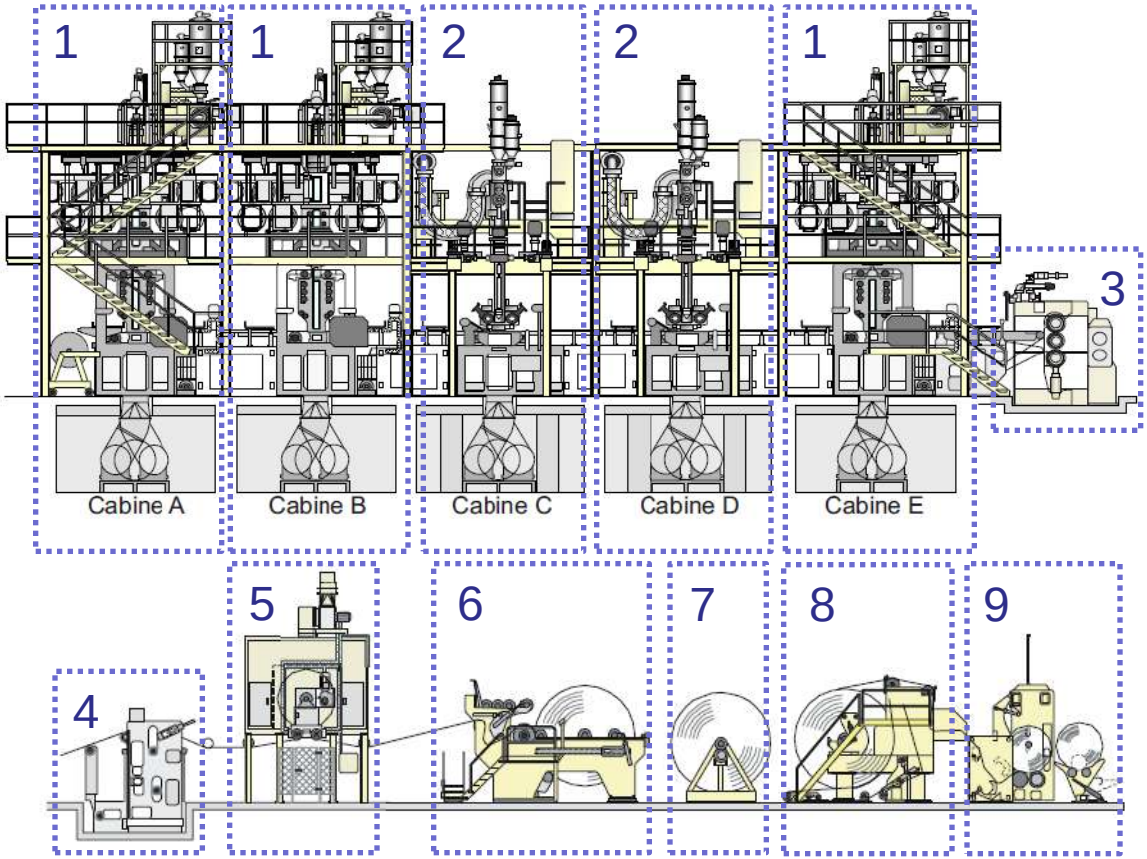
- O controle dos scraps em SJP sempre foi um desafio pela natureza do processo
  - Produção mixta: processos contínuos e discretos
  - Número enxuto de operadores
  - Mix mensal de produtos altamente variável
  - Número de setups grandes por dia
  - Funcionamento 24/7/365
  - Máquina relativamente antiga (Reicofil 3.1, anos 2000)

“Desafio multivariável“

Definição

Histórico

Fluxo de processo



1. Spunbonding
2. Meltblown
3. Calandragem
4. Tratamento com surfactante
5. Secagem
6. Bobinamento
7. Buffer
8. Desbobinamento
9. Corte, rebobinamento e embalagem

Tecnologia SSMMS Reicofil 3.1

Definição

Histórico

Aplicações dos materiais produzidos na SJP07[1]

Healthcare / Cirúrgicos

Higiênicos

Duráveis e outros

Players:

Berry Global
Kimberly-Clark
AVGOL
First Quality
Toray
PEGAS
Fitesa
Fibertex
Mitsui
Wonderful Nonwovens
Regent Nonwoven Materials
Huifeng Nonwoven
Dalian Ruiguang Nonwoven
CHTC Jiahua
Kingsafe Group
Jinsheng Huihuang
Shandong Kangjie Nonwovens
Hubei Huanfu Plastic Products
Action Nonwovens
Dongguan Veijun Non-woven

[1] Karthik, T. Rathinamoorthy, R. Karan, C.P. Nonwovens: *Process, structure, properties and applications.* Woodhead Publishing India Pvt. Ltd. Pp. 80, 86. New Delhi, 2016.

Tecido não-tecido tem diversas aplicações

Definição

SIPOC

X1: Bobinas defeitosas

X2: Setups

X3: "Perdas de processo"*

X4: Refile

X5: Baixas logísticas

X6: Testes de PD

X7: Rejeitos internos de Qualidade

X8: Reclamações de cliente

X9: Overweight (Sobrepesagem)

Processo :

Geração de perdas de material

Sub-Processos :

- Repartida de máquina
- Programação de produção
- Tempo de vida dos equipamentos
- Paradas preventivas
- Produção de material não conforme
- Danos ao produto ao longo da cadeia
- Desenvolvimento de novos produtos
- Desvio de produção entre linhas
- Produto com sobrepesagem

Y1: First Pass Yield

Y2: Overweight

Y3: Reportes

Y4: Impacto financeiro

Diversidade de X's

*Detalhamento como parte do projeto

Definição

SIPOC

- SIPOC geral do processo produtivo e perdas decorrentes

Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customer
❑ Operation ❑ Process Eng. ❑ Maintenance ❑ Reliability ❑ IT	❑Polypropylene ❑RK (recycled pellet) ❑AK (nonwoven) ❑Machine stops		❑ Wastes ❑ NW / Q1 ❑ MAPA KAMI Report ❑ Quality Windows Report	❑ Process Eng. ❑ Stakeholders ❑ Manufacturing

Ocorrência de evento de processo gerando ou não parada de máquina → Identificação no ISRA (extrusão) ou visual (rebobinadeira) → Operador informa no Roll Cut o incidente de processo → Operador de corte recebe Roll Cut e interrompe o corte na bobina defeituosa → Segregação das bobinas e pesagem → Reporte nos sistemas eletrônicos

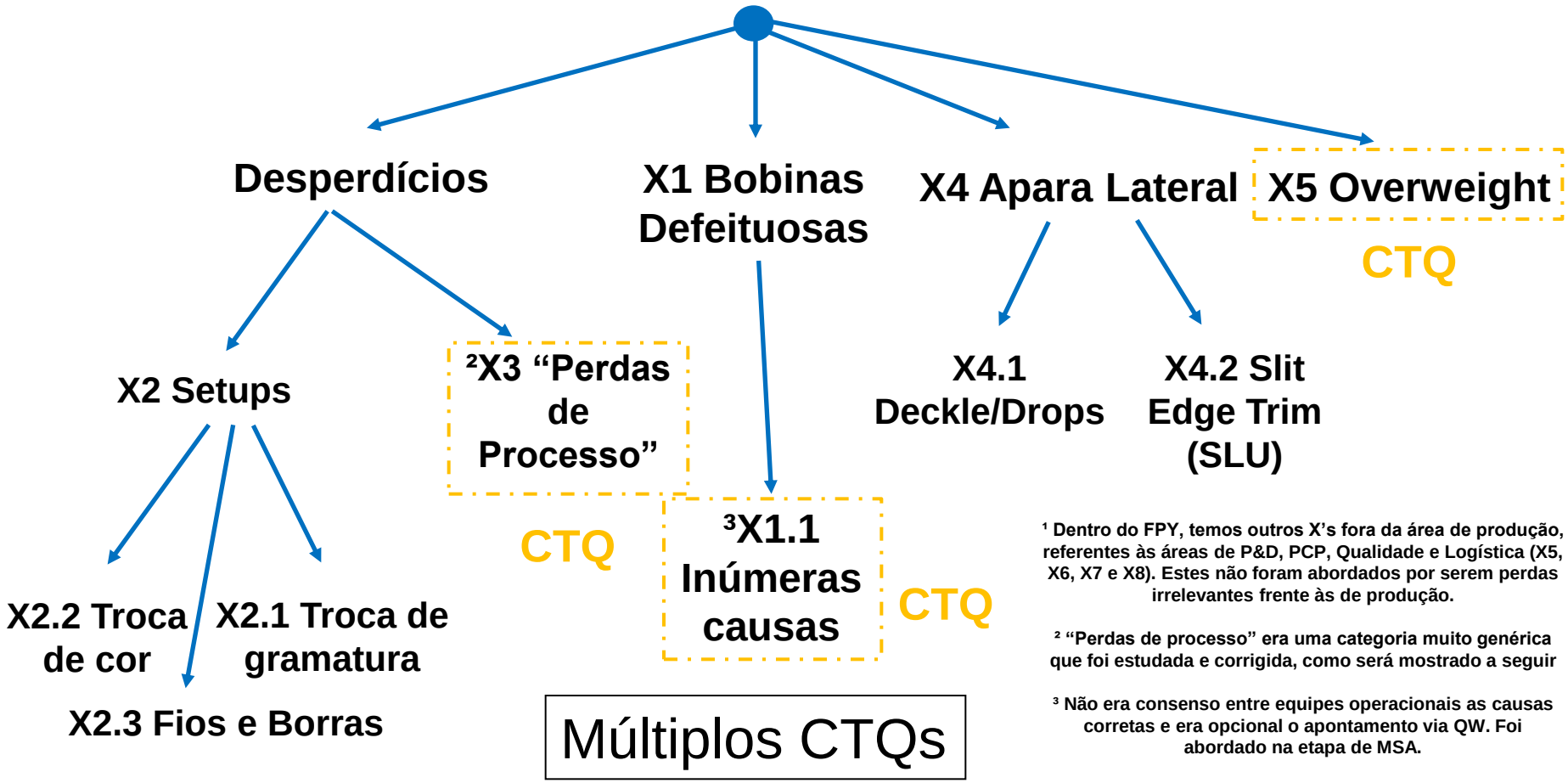
Operação da máquina / Produção

"Variadas fontes de perdas"

Definição
SIPOC

FIRST PASS YIELD Big Y

[1]Perdas de produção



[1] Dentro do FPY, temos outros X's fora da área de produção, referentes às áreas de P&D, PCP, Qualidade e Logística (X5, X6, X7 e X8). Estes não foram abordados por serem perdas irrelevantes frente às de produção.

[2] "Perdas de processo" era uma categoria muito genérica que foi estudada e corrigida, como será mostrado a seguir

[3] Não era consenso entre equipes operacionais as causas corretas e era opcional o apontamento via QW. Foi abordado na etapa de MSA.

Definição

Equipe

Clovis Rocha
Sup. Tecnologia

- Coordenar operação para seguir procedimentação
- Mentoria / expert da produção

Rodis Borges
Eng. Confiabilidade

- Projeto "Gavetas retráteis"
- Emissão do relatório de falhas mecânicas/eletrônicas e preventivas

Mhaykel Oliveira
Coordenador de PCP

- Dono dos Ciclos de Produção
- Seguimento de premissas para produção

Rafael Popovisk
Supervisor do Laboratório de CQ

- Auxílio nas análises de laboratório

Victor Gnoatto
Gerente de PD

- Melhoria de matéria prima
- Guia no processo de melhoria do Overweight dos 8gsm

Edson Rocha
Coord. Manut.

- Suporte nos planos mensais de paradas preventivas

Adriano Stobbe
Especialista de SAP

- Suporte na reformulação do sistema de medição de scrap no SAP

Ellton Dobynski
Programado de Manutenção

- Programação para compra/instalação de peças/equipamentos/serviços

Equipe multidisciplinar

Definição

Change Management Stakerholder Mapping

Level of Importance	Against/Reluctant	Neutral	Committed
High	Ger. Manufatura (Custos)	Sup. Produção Ger. Produção Operação	Ger. Processos Tec. Informação Diretoria
Medium	PCP PD	Liderança de Produção	Confiabilidade PCM
Low		Customer Service	

Definição

Equipe

	Threat *(If we don't change)*	***Opportunity*** *(If we do change)*
Short Term	↑Rejeitos Internos ↑Aumento de paradas de máquina ↑Reclamos de cliente por defeitos	↓Melhora no FPY ↓Menos paradas de máquina ↓Reclamos de cliente por defeitos
Long Term	↑Rejeitos Internos ↑Perda de mercado ↑Necessidade de mão de obra ↑Limitações com mix produtos	↓Melhora no FPY ↓Possibilidade de produção para menor gramagem ↓Otimização da mão de obra ↓Maior flexibilidade de produção

Medição

Histórico

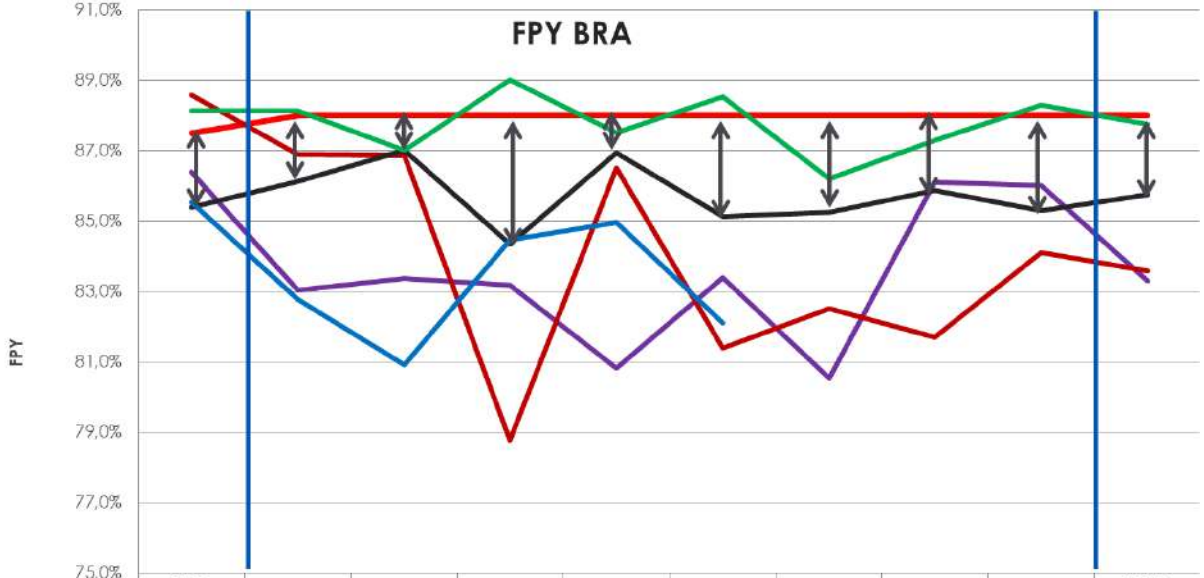
Qual é o histórico do FPY na SJP07?

Medição

Histórico

Em 2018...

Histórico Time Series FPY – Ano Fiscal 2018



	YTD 2017	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	YTD 2018
Meta 88%	87,5%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
SJBR-5	86,4%	83,0%	83,4%	83,2%	80,8%	83,4%	80,5%	86,1%	86,0%	83,3%
SJBR-6	88,6%	86,9%	86,9%	78,8%	86,5%	81,4%	82,5%	81,7%	84,1%	83,6%
SJBR-7	85,4%	86,1%	87,0%	84,4%	86,9%	85,1%	85,3%	85,9%	85,3%	85,7%
SJBR-8	85,5%	82,8%	80,9%	84,5%	85,0%	82,1%				83,0%
SJBR-9	88,1%	88,1%	87,0%	89,0%	87,5%	88,5%	86,2%	87,3%	88,3%	87,7%

Baseline = 85%; Meta do FPY = 88%,

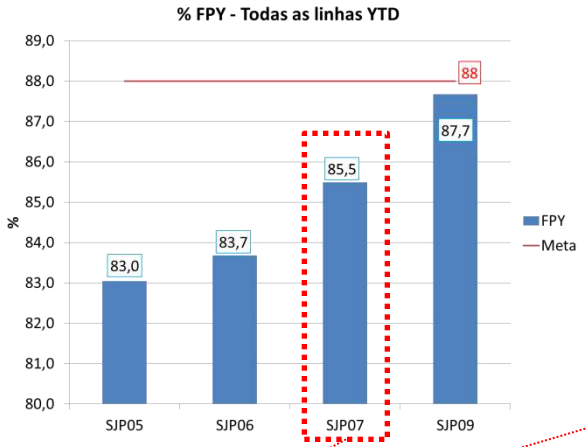
Medição

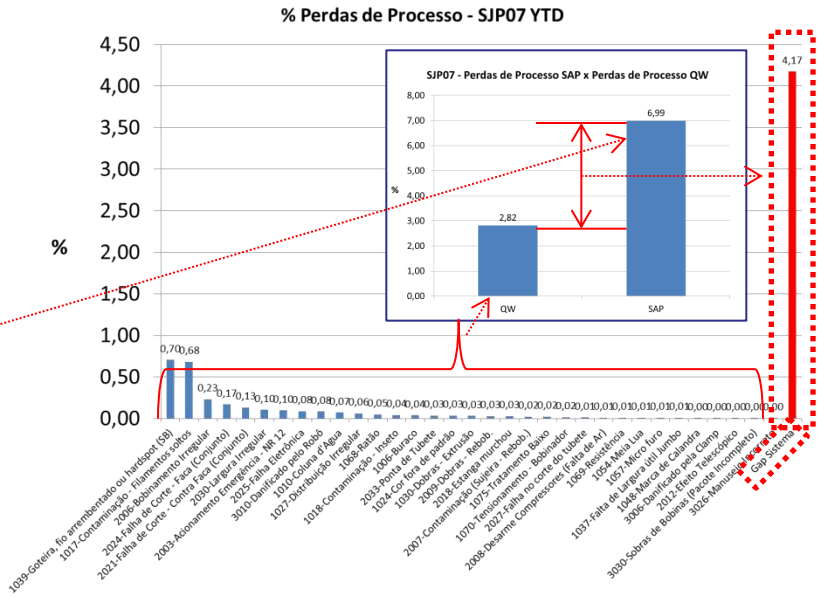
Histórico

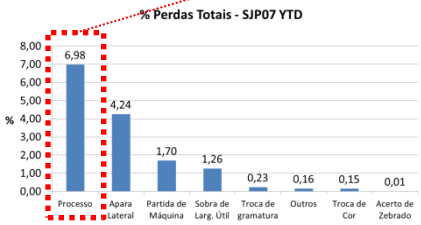
Em 2018...

- Durante a coleta de dados, observou-se inconsistência ao realizar a conciliação de dados do sistema SAP vs sistema QW – **o balanço de massa de perdas não fechava**

Histórico Acumulado de Perdas – Ano Fiscal 2018







- Gap entre SAP e QW era maior que a própria soma das perdas
- Existem outras causas de perdas que não estão sendo categorizadas e possivelmente são tão importantes quanto (ou mais)

Inconsistência ao conciliar os dados SAP+QW

Medição

Before – Sistema de medição (MSA)

- <u>1° Desafio: Balanço de massa não fecha</u>

  - QW x SAP indicando valores distintos de perdas

"Perdas De Processo" = Qnt. Extr. Apont. – Q1 – Demais Categorias de Perdas

Balança de Jumbo Balança de bobinas

Mapa de Produção - Resultados

Rosto | Resumo | Mês | Turno | Perdas | Horas Paradas | Detalhado Dia

Máquina	Descrição da Perda	Qtde. Perdida	UMB	%Producao	Perc. Perda	
SJP07	Apara Lateral	46.031,532	KG	4,6555	31,9307	Calculado
	Sobra de Larg. Útil	8.846,876	KG	0,8947	6,1308	Calculado
	Processo	71.300,731	KG	7,2111	49,4591	Perdas – demais categorias
	Troca de gramatura	253,956	KG	0,0257	0,1762	Apontado
	Troca de Cor	4.187,077	KG	0,4235	2,9044	Apontado
	Partida de Máquina	11.336,694	KG	1,1466	7,8639	Apontado
	Outros	2.204,006	KG	0,2229	1,5289	Outros tipos de setup
SJP07		144.160,872	KG	14,5800	100,0000	
		144.160,872	KG	14,5800	100,0000	

Necessário detalhar!

Oportunidade de reformulação do sistema de medição

Medição

Before – Sistema de medição (MSA)

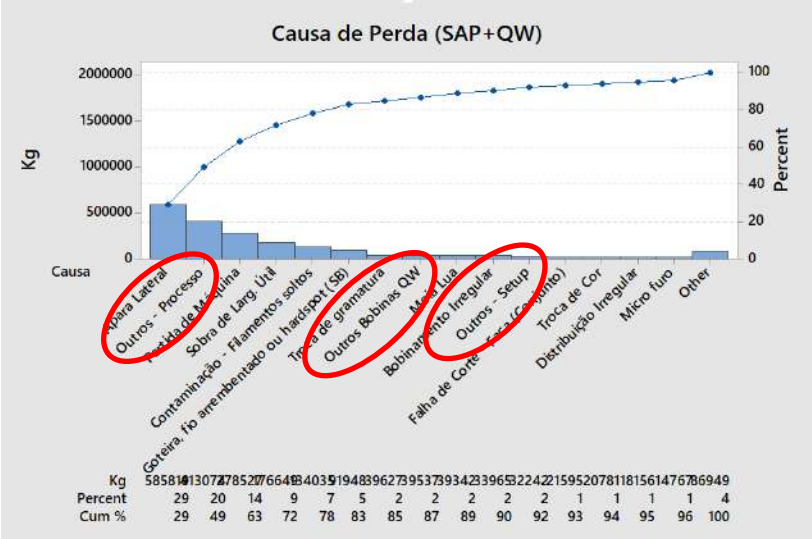
- <u>2° Desafio: Sistema de medição com causas genéricas</u>

  •Perdas de bobinas não eram apontadas como perdas de bobinas - estavam entre várias causas agrupadas na categoria “Perdas de Processo”

- Causas em comum, em categorias distintas (“Outros – Processo” e “Partida de Máquina”)

- Categorias genéricas / caixas pretas
  - “Outros - Processo”, “Outros – Setup”, “Outros-Bobinas QW”

- Sem metas / limites por categoria: onde atacar?
  - O que está alto / o que está baixo?
  - O que está sob controle / o que está fora



Máquina	Descrição da Perda	Quantidade Perdida	Unid medida básica	Percentual de Perda sobre a Perda	Percentual de Perda
SJP07	Aparo Lateral	52225.554	KG	4.4516	29.0101
SJP07	Sobra de Larg. Útil	13883.674	KG	1.1861	7.7120
SJP07	Processo	85208.561	KG	7.3546	47.3324
SJP07	Troca de gramatura	3728.778	KG	0.3186	2.0712
SJP07	Troca de Cor	1463.291	KG	0.1256	0.8128
SJP07	Partida de Máquina	21033.166	KG	1.7976	11.6834
SJP07	Outros	1490.572	KG	0.1273	0.8280
SJP07		180025.476	KG	15.3805	100.0000
		180025.476	KG	15.3805	100.0000

Oportunidade de reformulação do sistema de medição

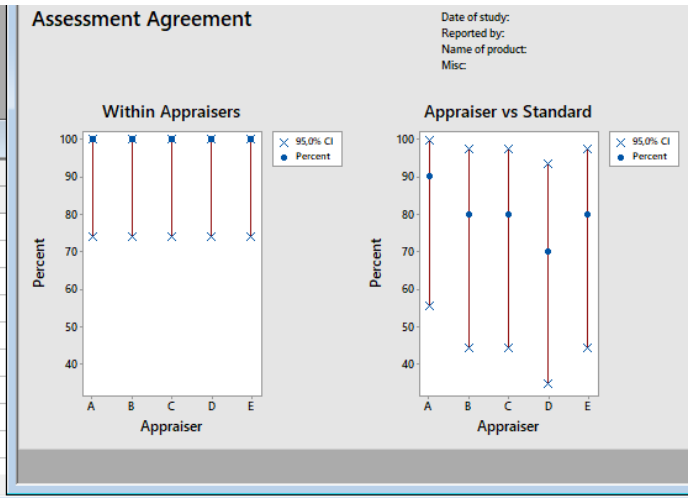
Medição

Before – Sistema de medição (MSA)

- <u>3° Desafio: Operação não conseguia identificar corretamente a perda</u>
  - Gage R&R
    - Dados atributos/discretos
    - *Round robin* com *expert*
    - Prova contendo 10 defeitos, 3 posições cada

Worksheet 1 ***

↓	C1	C2-T	C3-T	C4-T
	Questão	Analista	Resposta	Padrão
1	1	A	NOK	NOK
2	2	A	NOK	OK
3	3	A	OK	OK
4	4	A	OK	OK
5	5	A	OK	OK
6	6	A	NOK	NOK
7	7	A	NOK	NOK
8	8	A	NOK	NOK
9	9	A	NOK	NOK
10	10	A	NOK	NOK



Verificação de repetibilidade e reprodutibilidade

Medição

Before – Sistema de medição (MSA)

- <u>3° Desafio: Operação não conseguia identificar corretamente a perda</u>
  - Gage R&R
    - Dados atributos/discretos
    - *Round robin* com *expert* (padrão)
    - Prova contendo 10 defeitos
      - Medição do índice Kappa

Avaliação entre operadores

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
10	5	50,00	(18,71; 81,29)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
NOK	0,537037	0,0471405	11,3923	0,0000
OK	0,537037	0,0471405	11,3923	0,0000

Kappa < 0,8; sistema de medição inaceitável

Avaliação dos operadores

Within Appraisers

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
A	10	10	100,00	(74,11; 100,00)
B	10	10	100,00	(74,11; 100,00)
C	10	10	100,00	(74,11; 100,00)
D	10	10	100,00	(74,11; 100,00)
E	10	10	100,00	(74,11; 100,00)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Fleiss' Kappa Statistics

Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
A	NOK	1	0,316228	3,16228	0,0008
	OK	1	0,316228	3,16228	0,0008
B	NOK	1	0,316228	3,16228	0,0008
	OK	1	0,316228	3,16228	0,0008
C	NOK	1	0,316228	3,16228	0,0008
	OK	1	0,316228	3,16228	0,0008
D	NOK	1	0,316228	3,16228	0,0008
	OK	1	0,316228	3,16228	0,0008
E	NOK	1	0,316228	3,16228	0,0008
	OK	1	0,316228	3,16228	0,0008

Kappa =1; sistema de medição aceitável

Avaliação operadores *versus expert*

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
10	5	50,00	(18,71; 81,29)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
NOK	0,591499	0,1	5,91499	0,0000
OK	0,591499	0,1	5,91499	0,0000

Kappa < 0,8; sistema de medição inaceitável

Sistema de medição inaceitável

Medição

During – Sistema de medição (MSA)

Reformulação do Sistema

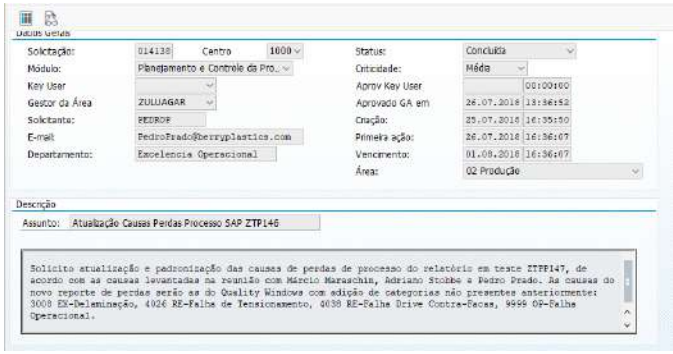
- Brainstorming para categorias essenciais, eliminando redundâncias

SAP+QW ANTES	Obs.:	SAP+QW DEPOIS			Lista Final
3008 EX-Delaminação		3008 EX-Delaminação		EX-Delaminação	EM-Acionamento Emergência - NR 12
4026 RE-Falha de tensionamento		4026 RE-Falha de tensionamento		RE-Falha de tensio	EM-Danificado pela Clamp ou Empilhadeira
4038 RE-Falha Drive Contra-faces	RE-Falha	OP-Falha Operacional		OP-Falha Operaci	EM-Danificado pelo Robô
OP-Falha Operacional		EX-Acionamento Emergência - NR 12		EX-Acionamento E	EM-Manuseio Incorreto
EX-Acionamento Emergência - NR 12		EX-Alongamento e Resistência		EX-Alongamento e	EM-Sobras de Bobinas / Pacote Incompleto
EX-Alongamento	EX-Along	EX-Buraco		EX-Buraco	EX/RE-Metragem
EX-Alongamento e Resistência		EX-Coluna d'Água		EX-Coluna d'Água	EX-Acionamento Emergência - NR 12
EX-Buraco		Ex-Contaminação		EX-Contaminação	EX-Alongamento e Resistência
EX-Calendragem Irregular	EX-Along	EX-Cor fora de padrão		EX-Cor fora de pad	EX-Buraco
EX-Coluna d'Água		EX-Distribuição Irregular		EX-Distribuição Irre	EX-Coluna d'Água
EX-Contaminação - Filamentos soltos	Contamir	EX-Dobras - Extrusão		EX-Dobras - Extrus	EX-Contaminação
EX-Contaminação - Inseto	Contamir	EX-Estrias		EX-Estrias	EX-Cor fora de padrão
EX-Contaminação - Sujidade	Contamir	EX-Faixa de zebrado fora		EX-Faixa de zebrad	EX-Delaminação
EX-Cor fora de padrão		EX-Falta da Largura del Jumbo		EX-Falta de Largur	EX-Distribuição Irregular
EX-Distribuição Irregular		EX-Goteira, fio arrebentado ou hardspot (SEB)		EX-Goteira, fio arre	EX-Dobras - Extrusão
EX-Dobras - Extrusão		EX-Gramatura		EX-Gramatura	EX-Estrias

- Registros físicos / try out antes da implamentação das novas categorias no SAP

Dia	Hora	Jumbo	Letra	Limpeza de jumbo	Sobra de estanga	Interrupção da tirada durante extrusão	Interrupção da tirada durante rebobinamento	Limpeza de máquina em produção	Fibras de meltblown
24/02/2010	03:20	1432507	B	20					
24/02/2010	05:30	1432118	A		70				
24/02/2010	06:00	1,43E+08	C-A	20					
24/02/2010	08:30	1433855	B	20		130			
24/02/2010	11:25	1433861	A	20					
24/02/2010	14:30	1433861	B	40					
24/02/2010	17:15	1433861	C	20					
24/02/2010	20:00	1433855	B		50				
24/02/2010	20:30	1433878	A	20					
24/02/2010	02:00	1433878	B	30					
24/02/2010	05:00	1433878	C	30					
24/02/2010	05:30	1433861	C		40				
25/02/2010	10:00	1433878	D	12					
25/02/2010	10:30	1433878	B		28				

- Solicitação para modificação do sistema de medição
  - Chamado YBC001 à TI no SAP



Criação de novo sistema de medição

Medição

During – Sistema de medição (MSA)

Reformulação do Sistema

- Benchmarking com Argentina e Colômbia

São José dos Pinhais (Brasil)

	SAP - ZTPP 146		Oracle - Pilar		Oracle - Cali
	Linha Atual	Linha Desejada	Causa		Causa de Paradas
1001	EX-Falha Sist. MR42	Existente no GW	GOTEOS		ALINEACION CENTRO DE CARTON
1004	EX-Marca de calcira	Existente no GW	SUCIEDAD DE TELERA(FIBRAS)		ANCHO
1008	EX-Measures Calcira	Existente no GW	ZONA FILICA CORRIDA		BONDEADO
1012	EX-Marca Calandra	Existente no GW	APE		CEJAS
1016	EX-Mal Calandrado	Existente no GW	CUCHILLAS		COLOR
1020	EX-Lateral Desfiado	Existente no GW	CEJAS		CORE COLAPSADO Y/O PEGADO
1024	EX-Calcira	Existente no GW	ENGANCHE		DESGARRE
1028	EX-Rolo Filamentos	Existente no GW	CONTAMINACION		DIFERENCIA ZONA FOBICA
1032	EX-Dobras	Existente no GW	FALLA MECANICA		ESCALONADO Y/O ANILLOS
2005	EXSV-Calcira	Existente no GW	FIN PRODUCCION		FORMACION
2010	EXSV-Dorsos	Existente no GW	TELESCOPEO		GOTAS Y FILAMENTOS
2014	EXSV-Mrix Lea	Existente no GW	DIAMETRO FESP		HUECOS
2018	EXSV-Fin Recebrolado	Existente no GW	LATERAL SUCIO		LAGUNAS Y/O HALONES
2022	EXSV-Dobrik Irregul	Existente no GW	REFIL PEQUEÑO		MAL CORTE
2026	EXSV-Calcira	Existente no GW	LARGO FESP		MAL EMPALME
2030	EXSV-Contaminação	Existente no GW	TUBO ROTO		MATERIAL OBSOLETO
2034	EXSV-Rolão	Existente no GW	TUBO CORRIDO		METRAJE
3002	CQ-Granulara	Existente no GW	FALLA OPERATIVA		PRINGAS
3004	CQ-Microforo	Existente no GW	AROS DE TENSION		SALIDA DE REFILES
3006	CQ-Hoos	Existente no GW	GRAMAJE FESP		ST-REWET
3008	CQ-Delaminação	3008 EX-Delaminação	PLIEGUES		TELA RASGADA
3010	CQ-Falla Trolam	Existente no GW	DIFERENCIA DE DIAMETRO		TELA SALIDA
3012	CQ-Excesso Trolam	Existente no GW	MINISPEC FESP		TELA SUCIA
3016	CQ-Coloração	Existente no GW	AGUJEROS		TELESCOPEO
3018	CQ-Rotulagem	Existente no GW	PICKS		
3020	CQ-Alongamento	Existente no GW	ARRUGAS		
4002	Rek-Falha sist MR42	Existente no GW	AROS DE COLOR		
4004	Rek-Fuso	Existente no GW	MALA DISTRIBUCION		
4006	Rek-Costra Fuso	Existente no GW	AROS DE TENSION		
4008	Rek-Corte irregular	Existente no GW	RETRABAJO		
4010	Rek-Efeito Telescópio	Existente no GW	MAL CALANDRADO		
4012	Rek-Ondulação	Existente no GW	REFILE INTERNO		
4014	Rek-Dobras irregula	Existente no GW			
4016	Rek-Pasta de Tubete	Existente no GW			
4018	Rek-Lara irregular	Existente no GW			
4020	Rek-Faixa Zebra Fuso	Existente no GW			
4022	Rek-Rugas	Existente no GW			
4024	Rek-Dobras	Existente no GW			
4026	Rek-Transversal	4026 RE-Falha de transversal			
4028	Rek-Tubete Errado	Existente no GW			
4030	Rek-Compactação	Existente no GW			
4032	Rek-Enlaces Marcados	Existente no GW			
4034	Rek-Costra Fuso Tras	Existente no GW			
4036	Rek-Falha Equipam	Existente no GW			
4038	Rek-Desarme Drive	4038 RE-Falha Drive Cuchra-Fusos			
4040	Rek-Falta de Largura	Existente no GW			
4042	Rek-Falha sacrle Tub	Existente no GW			
4044	Rek-Sobra Dobrica	Existente no GW			
4046	Rek-Sujeira/Graxa	Existente no GW			
4048	Rek-Tubete Deslocado	Existente no GW			
5002	FC-Fuso	Existente no GW			
5004	FC-Costra Fuso	Existente no GW			
5006	FC-Vazamento Ar	Existente no GW			
5008	FC-Rolam. Fuso	Existente no GW			
5008	FC-Rolam. Cual Fuso	Existente no GW			
5010	FC-Motor Costra Fuso	Existente no GW			
5012	FC-Drive	Existente no GW			
5014	FC-Central Cual Fuso	Existente no GW			
6000	MIR-Enlaces Marcados	Existente no GW			
6002	MIR-Calcira	Existente no GW			
6004	MIR-Rolão	Existente no GW			
6006	MIR-Dorsos	Existente no GW			

Pilar (Argentina)

Rechazos Línea 1					
Fecha	Motivo	KG	% Motivo	Prod Bruta	Observ
03/jun	SUCIEDAD DE TELERA (FIBRAS)	323	0,818%	39508	
03/jun	GOTEOS	46	0,116%	39508	
04/jun	SUCIEDAD DE TELERA (FIBRAS)	434	1,405%	30891	
04/jun	LATERAL SUCIO	167	0,541%	30891	
04/jun	TUBO CORRIDO	158	0,511%	30891	
04/jun	CUCHILLAS	135	0,437%	30891	
04/jun	FALLA MECANICA	100	0,324%	30891	
04/jun	GOTEOS	47	0,152%	30891	
04/jun	FIN PRODUCCION	19	0,062%	30891	
05/jun	SUCIEDAD DE TELERA (FIBRAS)	145	0,383%	37859	
05/jun	FIN PRODUCCION	392	1,035%	37859	
05/jun	FALLA MECANICA	175	0,462%	37859	
05/jun	AROS DE COLOR	78	0,206%	37859	
05/jun	CUCHILLAS	59	0,156%	37859	
05/jun	CONTAMINACION	27	0,071%	37859	
05/jun	GOTEOS	19	0,050%	37859	
06/jun	-	0	0,000%	38865	
07/jun	MALA DISTRIBUCION	332	1,021%	32505	
07/jun	AROS DE COLOR	525	1,615%	32505	
07/jun	CONTAMINACION	529	1,658%	32505	

pgi

REPORTE DIARIO DE PRODUCCION (CAP)

CALLINEA1
26-JUL-18

PRODUCCION BRUTA (KG)

PROCESO	1 TD	1 TM	2 TD	2 TM	3 TD	3 TM	T DIA	T MES
CALLINEA1	13.105	388.823	14.371	358.968	0	389.214	27.506	901.026
TOTAL:	13.105	388.823	14.371	358.968	0	389.214	27.506	901.026
QH:	94.545	94.615	90.495	94.429	0.00%	94.615	92.595	85.125

PRODUCCION POR MAQUINA (KG)

RECHAZOS (KG)

MOTIVO	1 TD	1 TM	2 TD	2 TM	3 TD	3 TM	T DIA	T MES
ALINEACION CENTRO DE CARTON	0	38	0	0	0	0	0	38
ANCHO	0	320	0	101	0	38	0	460
BONDEADO	0	0	0	0	0	529	0	529
CEJAS	0	918	0	372	0	0	0	1,290
COLOR	0	0	0	67	0	33	0	100
CORE COLAPSADO Y/O PEGADO	0	491	0	0	0	97	0	589
DESGARRE	0	701	0	2,273	0	1,241	0	4,215
DIFERENCIA ZONA FOBICA	0	247	0	486	0	986	0	1,699
ESCALONADO Y/O ANILLOS	0	1,561	0	0	0	382	0	1,944
FORMACION	0	2,015	0	2,433	0	142	0	4,590
GOTAS Y FILAMENTOS	0	2,857	18	1,946	0	2,403	18	7,205
HUECOS	15	2,004	25	1,220	0	2,240	40	5,465
LAGUNAS Y/O HALONES	0	469	0	932	0	894	0	2,295
MAL CORTE	0	308	0	854	0	272	0	1,434
MAL EMPALME	0	75	0	557	0	0	0	632
MATERIAL OBSOLETO	0	0	0	272	0	0	0	272
METRAJE	0	1,734	0	1,408	0	2,398	0	5,530
PRINGAS	0	401	0	0	0	594	0	1,085
SALIDA DE REFILES	0	465	0	410	0	1,130	0	1,995
ST - REWET	0	0	0	873	0	0	0	873
TELA RASGADA	0	0	0	0	0	38	0	38
TELA SALIDA	19	44	0	0	0	0	19	44
TELA SUCIA	0	1,709	0	2,147	0	1,580	0	5,436
TELESCOPEO	0	579	0	132	0	196	0	907
TOTAL:	33	17,648	43	16,884	0	15,168	77	48,700

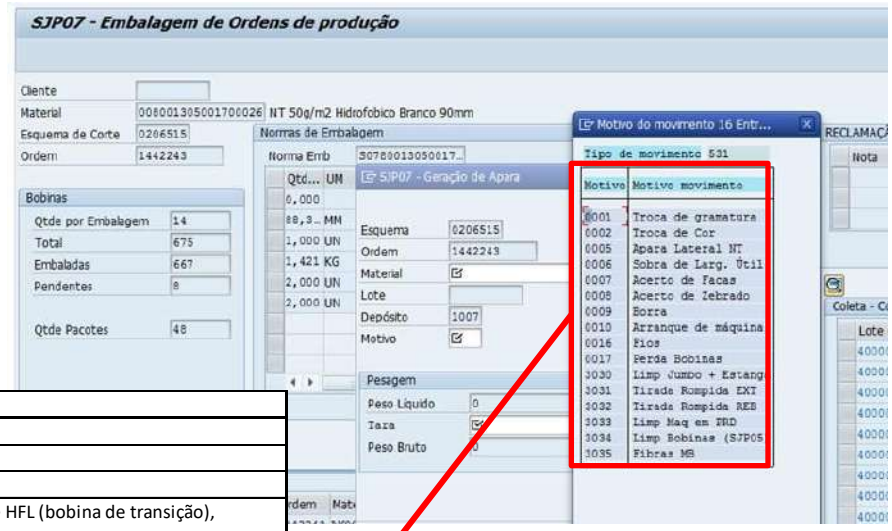
Cali (Colombia)

Benchmarking LATAM

Medição

After – Sistema de medição

- "Perdas – Processo"
  - Agora é uma família de causas hierarquizadas, **Desperdícios.**
  - Eliminadas redundâncias
  - Sem genericidade - não há "Outros"



Tipos de Desperdícios

Código SAP	Motivo	Comentário
1	Troca de Gramatura	Apara gerada na transição de gramaturas.
2	Troca de Cor	Apara gerada na transição de cores.
5	Apara Lateral NT	Apara gerada pela soma do refile e SLU no corte.
6	Sobra de Larg. Útil	Bobinas geradas, por exemplo, da separação de material HFO e HFL (bobina de transição), conjugados numa mesma tirada (não é refile).
8	Acerto de Zebrado	Aparas geradas no processo de acerto de zebrado.
9	Borra	Apara gerada no processo de troca tela das extrusoras ou purgas nas trocas de ferramentas.
10	Arranque de máquina	Apara gerada no início da extrusão.
16	Fios	Apara gerada na fiação das cabines de extrusão.
17	Perda Bobinas	Bobinas perdidas por algum motivo, na extrusão ou no corte (deve ser apontada igualmente no QW).
3030	Limpeza Jumbo + Limpeza de Estanga	Aparas geradas na limpeza de jumbo durante retirada de amostra para Qualidade, por exemplo. Limpeza de estanga são as aparas geradas na sobra de estanga no final do rebobinamento (sem rompimento de tecido).
3031	Tirada Rompida EXT	Aparas geradas da interrupção da extrusão da metragem múltipla, por exemplo um pico de energia.
3032	Tirada Rompida REB	Aparas geradas da interrupção do rebobinamento, ou seja, sobrante que vai em gaiola do processo do rompimento da manta.
3035	Fibras MB	Fibras que são sopradas oriundas de máquina parada, onde os cabeçotes de meltblown ficam soprando.

Categorização de perdas mais hierarquizada

Medição

After – Sistema de medição

- **Perdas após a reformulação**
  - Cálculo das perdas modificado, agora todas categorias são pesadas, com exceção de encolhimento do tecido (que é calculado com base no produto final) que também é nova categoria

Perdas = todas pesadas

Balança

Perdas no QW?

Perdas

- SLU + Refile = pesado
- Setup de cor = pesado
- Fator de encolhimento = calculado
- Setup de gramatura = pesado
- Fios e borras = pesado
- **Perda de bobina = NOVO! (pesado)**
- **Limpeza/sobras = NOVO! (pesado)**
- **Tirada Rompida EXT / REB = NOVO! (pesado)**

Motivos mostrados pelo QW (60 diferentes), agora otimizados em 4 categorias e com Poka Yoke para apontamento obrigatório

Metragem que não virou bobina por ser amostra de laboratório ou região de instabilidade entre jumbos

Metragem que não virou bobina por falhas durante produção

Categorização correta de 100% das perdas

Medição

After – Sistema de medição

- **Limpeza/sobra:** metragem produzida para contemplar amostras para laboratório e regiões de instabilidade entre jumbos – nova categoria na família de Desperdícios
- **Tirada Rompida EXT e Tirada Rompida REB:** metragens perdidas por falhas durante produção, não chegaram a virar bobinas – nova categoria na família de Desperdícios

Exemplo: Pedido de 8 ordens com bobinas de 17500m – 4 jumbos de 35000m (téorico)

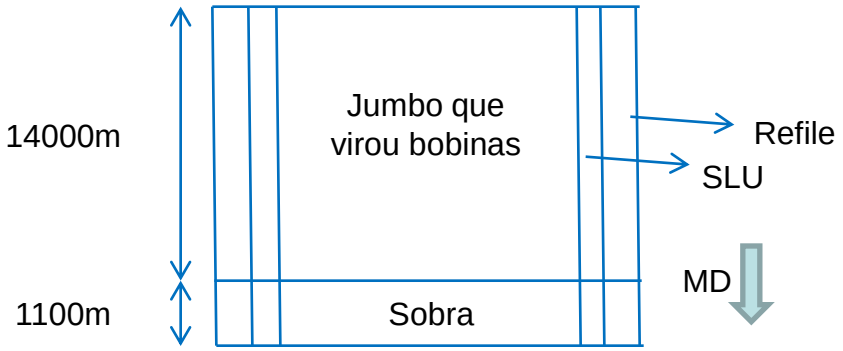
Jumbos	Comprimento
A	35000
B	35000
C	35100
D	36000

100m excesso

1000m excesso

Qnts kgs?

Gram. Real x Área = kgs Sobra



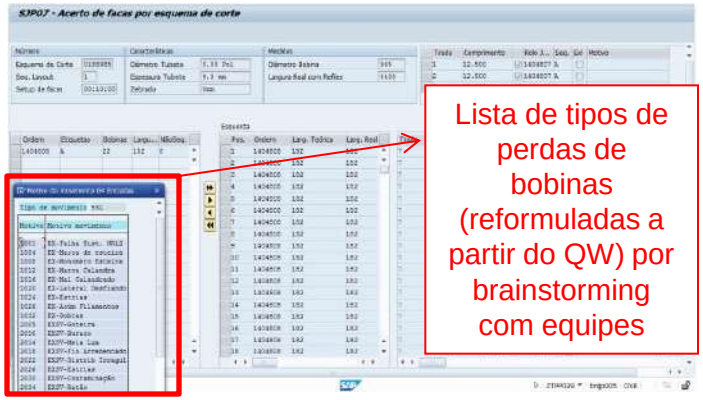
Categorização correta de 100% das perdas

Medição

After – Sistema de medição

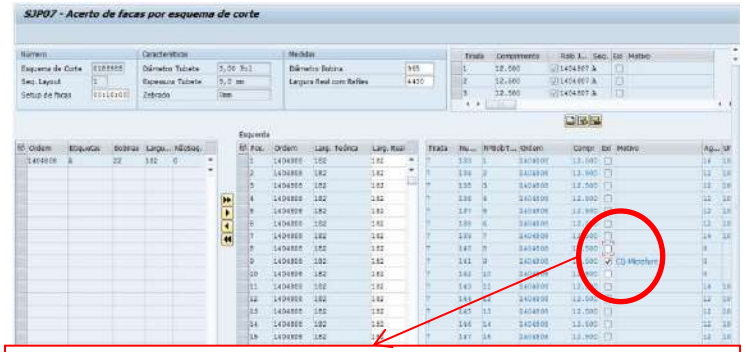
- **Perdas de Bobinas**
  - Agora tem uma categoria própria no SAP, dentro de Desperdícios
  - Poka Yoke para evitar ausência de apontamento na ZTPP001
    - Bobinas marcadas com defeito durante segregação no sistema de inspeção ISRA Vision saem com uma marca de X para operador do corte segregar
    - Todas bobinas saem automaticamente do SAP com uma matricial, caso a bobina tenha defeito, operador realiza um “flag” na matricial antes da impressão, saindo como uma etiqueta de perda – categorização do tipo de Perda de Bobina é feito nesse momento
    - Ordem não é fechada e carregada ao cliente enquanto todas as bobinas defeituosas não forem segregadas na ordem

ZTPP001



Lista de tipos de perdas de bobinas (reformuladas a partir do QW) por brainstorming com equipes

ZTPP001



Bobinas em aberto não deixam operador fechar a ordem, somente ao acusar o tipo de perda de bobina

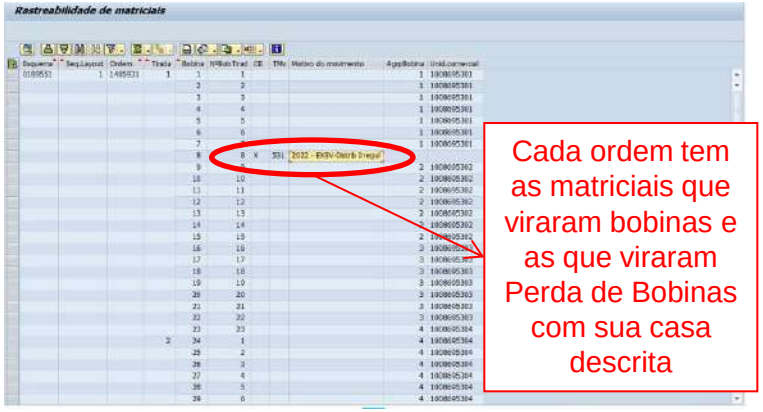
Categorização correta de 100% das perdas

Medição

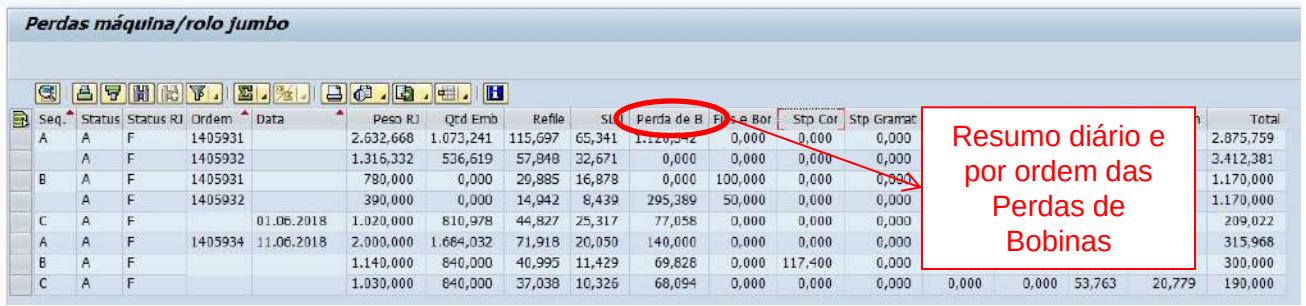
After – Sistema de medição

- **Perdas de Bobinas**
  - Criadas duas transações no SAP para atribuir o tipo de defeito e resumir as bobinas da ordem defeituosas
    - ZTPP146 – Rastreabilidade de matriciais
    - ZTPP147 – Relatório de Perdas por Sequencia de Rolo Jumbo

ZTPP146



ZTPP147



Seq.	Status	Status RJ	Ordem	Data	Peso RJ	Qtd Emb	Refile	Sl	Perda de B	Fl e Bor	Stp Cor	Stp Gramat					Total
A	A	F	1405931		2.632,668	1.073,241	115,697	65,341	1.120,542	0,000	0,000	0,000					2.875,759
	A	F	1405932		1.316,332	536,619	57,848	32,671	0,000	0,000	0,000	0,000					3.412,381
B	A	F	1405931		780,000	0,000	29,885	16,878	0,000	100,000	0,000	0,000					1.170,000
	A	F	1405932		390,000	0,000	14,942	8,439	295,389	50,000	0,000	0,000					1.170,000
C	A	F		01.06.2018	1.020,000	810,978	44,827	25,317	77,058	0,000	0,000	0,000					209,022
A	A	F	1405934	11.06.2018	2.000,000	1.684,032	71,918	20,050	140,000	0,000	0,000	0,000					315,968
B	A	F			1.140,000	840,000	40,995	11,429	69,828	0,000	117,400	0,000					300,000
C	A	F			1.030,000	840,000	37,038	10,326	68,094	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	53,763	20,779	190,000

Categorização correta de 100% das perdas

Medição

After – Sistema de medição

- **Perdas de Bobinas**
  - Validação: comparação semanal QW x SAP

Soma de Nr. Bobinas	Rótulo		
Rótulos de Linha	1416082	1416086	14161
1006-Buraco			
1017-Contaminação - Filamentos soltos	2	1	
1018-Contaminação - Inseto			
1027-Distribuição Irregular			
1030-Dobras - Extrusão			
1039-Goteira, fio arrembentado ou hardspot (SB)			
1054-Meia Lua			
1070-Tensionamento - Bobinador			
2006-Bobinamento Irregular		1	
2007-Contaminação (Sujeira - Rebob.)	3		
2009-Dobras - Rebob.			
2012-Efeito Telescópico			
2018-Estanga murchou	21		
2024-Falha de Corte - Faca (Conjunto)		1	
2027-Falha no corte do tubete	8		
2030-Largura Irregular	1		
2033-Ponta de Tubete			
3010-Danificado pelo Robô	5		
3030-Sobras de Bobinas (Pacote Incompleto)			
Total Geral	**40**	**2**	
rada apos voltar da manutencao			

Contagem de Bobina	Rótulos de Coluna		
Rótulos de Linha	1416082	1416086	141609
1004 - EX-Marca de esteira			
1020 - EX-Lateral Desfiando			
1028 - EX-Acúm Filamentos			1
1032 - EX-Dobras			
2005 - EXSV-Goteira			
2010 - EXSV-Buraco			
2014 - EXSV-Meia Lua			
2018 - EXSV-Fio Arrebentado			
2022 - EXSV-Distrib Irregul			1
2030 - EXSV-Contaminação		12	
2034 - EXSV-Ratão			
4004 - Reb-Faca			1
4006 - Reb-Contra Faca			
4008 - Reb-Corte Irregular			1
4010 - Reb-Efeito Telescópi		1	
4012 - Reb-Ondulação		20	
4016 - Reb-Ponta de Tubete			
4018 - Reb-Larg Irregular		1	
4026 - Reb-Tensionamento			
4032 - Reb-Estanga Murchou			
4034 - Reb-Contra Faca Trav			
4036 - Reb-Falha Equipam			
4040 - Reb-Falta de Largura			
4044 - Reb-Sobra Bobinas		2	
4046 - Reb-Sujeira/Inseto		5	
4048 - Reb-Tubete Deslocado		7	
5002 - FC-Faca			
6000 - MIR-Estanga Murchou			
6050 - Furtos			
Total Geral		**48**	**4**

Ajustes finos e acompanhamento

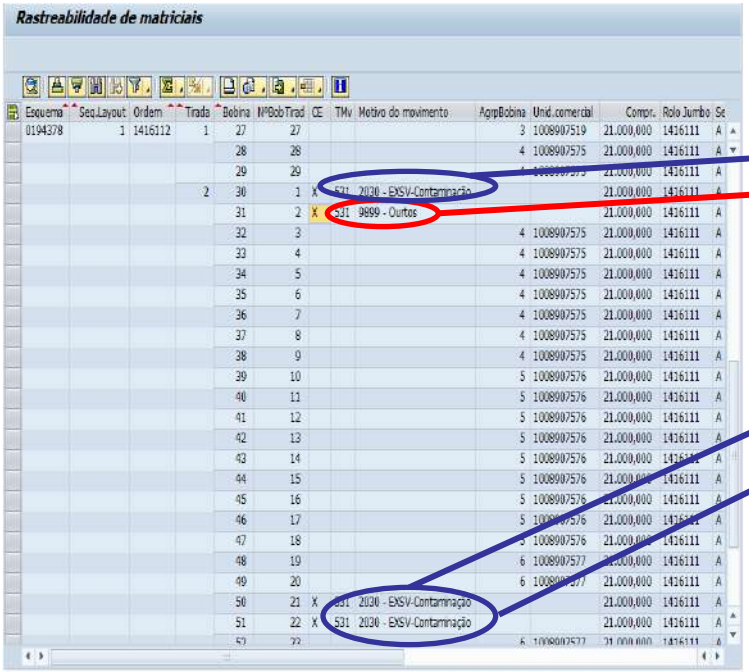
Medição

After – Sistema de medição

- **Perdas de Bobinas**
  - Validação: comparação semanal QW x SAP

Ordem: 1416112

Núm. Jumbo: 1416111



Date	Time	Numero do Jumbo	Letra do Jumbo	Gramatura	Largura	Metragem	Defeito	Nr. Bobinas	Peso perda
					356,2	16422,2		2,9	143,121
YYYY-MM-DD	HH:MM:SS	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13
2018-07-21	12:54:08	1416150	B	10	137	24000	1017-Contaminação - Filamentos soltos	4	131,52
2018-07-21	12:54:33	[illegible]	C	10	137	24000	[illegible]	2	65,76
2018-07-21	20:24:00	1416111	[illegible]	10	130	[illegible]	1017-Contaminação - Filamentos soltos	3	81,90
2018-07-21	20:25:10	1416111	[illegible]	10	130	21000	3010-Danificado pelo Robô	1	27,30

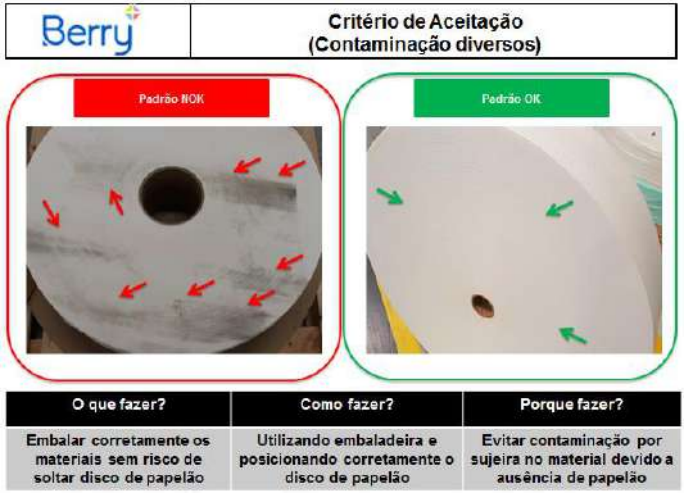
Date	Time	Largura	Metragem	Defeito	Nr. Bobinas	Peso perda	Observações
		356,2	16422,2		2,9	143,121	
YYYY-MM-DD	HH:MM:SS	v9	v10	v11	v12	v13	v14
2018-07-21	12:54:08	137	24000	1017-Contaminação - Filamentos soltos	4	131,52	SEGREGADO PELO ISRA
2018-07-21	12:54:33	137	24000	1017-Contaminação - Filamentos soltos	2	65,76	SEGREGADO PELO ISRA
2018-07-21	20:24:00	130	21000	1017-Contaminação - Filamentos soltos	3	81,90	SEGREGADO PELO ISRA CONTAMINACAO
2018-07-21	20:25:10	130	21000	3010-Danificado pelo Robô	1	27,30	COLISAO ROBO

Correção de anomalias nos testes

Medição

After – Sistema de medição

- **Treinamento e book de defeitos**
  - A fim de validar o sistema de medição, os operadores foram submetidos a treinamentos com book de defeitos desenvolvido pela planta e com ajuda de outros sites



FORMACIÓN DE ZONA CLARA

Área donde deficiente distribución de fibras.

CAUSA

-Defecto de la banda transportadora.

-Gotas o suciedades pegadas en la banda.

-Aceite impregnado en la banda.

-Gotas de monomero que caen en la banda.

SOLUCION

-hacer limpieza de la banda con hidrolavadora

- Retiro de gotas de la banda con maquina en paro.

- Reparación de la banda.

DIMENSIONAL

Su tamaño es variable dependiendo del tamaño de la gota o la suciedad que halla en la banda y puede ser detectado por el cognex.

IMPACTO CLIENTE

-Migracion de adhesivos genera pegajosidad de capas.

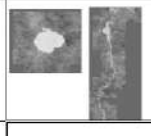
-La tela se puede reventar por bajas resistencias.

Y la banda se bloque con pulpa generando defectos en el producto final.

-Altos resultados strike through.

-Rewet

4-Escapae de liquidos.

D	E	F	G	H	I	J	K
		MAJOR DEFECT OR REJECT (Severity - 3)			MINOR DEFECT OR ALARM (Severity 2)	VARIATION (Severity 1)	
Defect Name (Class)	Definition	Global standard Maximum Width (mm)	Global Standard Maximum Length (mm)	Global Standard Maximum area (mm^2)	Global Standard Maximum area (mm^2)	Global Standard Maximum area (mm^2)	Picture as shown in the
Polymer drip (Hard Spot)	Accumulation of melted polymer that couldn't be stretch and cold down until a fiber. It could be cause by polymer flow issues or broken filaments at the quenching chamber.	N/A	N/A	≥ 20	≥ 10 But < 20	≥ 5 But < 10	
	It is an small piece of polymer or fiber with issues						

Revalidação do sistema de medição

Medição

After – Sistema de medição

- **Novo Gage R&R**
  - A fim de validar o sistema de medição, os operadores foram submetidos a treinamentos com book de defeitos desenvolvido pela planta e com ajuda de outros sites
  - Sistema revalidado

Avaliação operadores *versus expert*

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
10	9	90,00	(55,50; 99,75)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
NOK	0,959596	0,141421	6,78537	0,0000
OK	0,959596	0,141421	6,78537	0,0000

Kappa = 0,95; sistema de medição aceitável

Avaliação entre operadores

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
10	9	90,00	(55,50; 99,75)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
NOK	0,917898	0,1	9,17898	0,0000
OK	0,917898	0,1	9,17898	0,0000

Kendall's Coefficient of Concordance

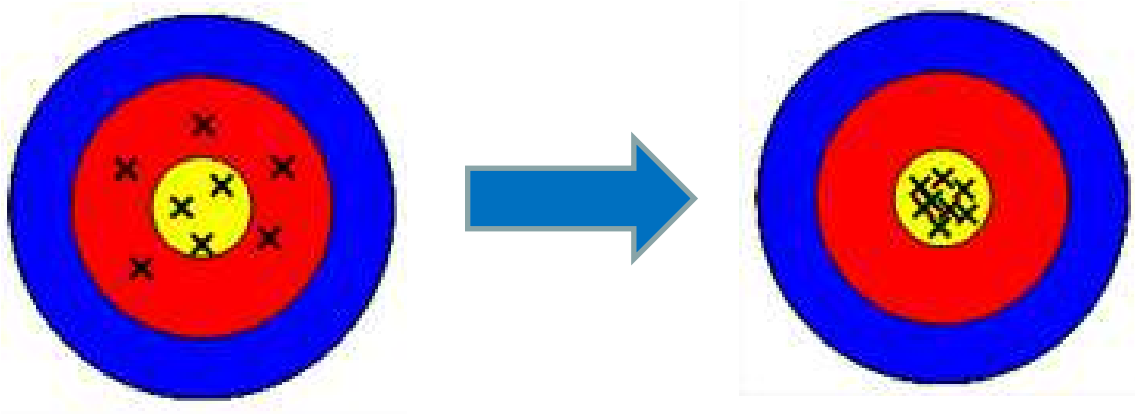
Only one or two distinct values in assessments and standards. Kendall's coefficients not computed.

Kappa = 0,92; sistema de medição aceitável

Revalidação do sistema de medição

Medição

After – Sistema de medição



Sistema de medição revalidado.
Como ficaram as classificações de perdas?

Medição

After – Sistema de medição

FIRST PASS YIELD Big Y

Perdas de produção

- X5 Overweight
- X4 Apara Lateral
  - [1]X4.1 Deckle/Drops
  - X4.2 Slit Edge Trim (SLU)
- X3.Desperdícios
  - X3.1 Arranque de máquina
  - X3.2 Perda de bobinas
  - X3.2 Sobra de LU
  - X3.3 Tirada Rompida EXT
  - X3.4 Tirada rompida REB
  - X3.5 Limpeza de Jumbo
- X2 Setups
  - X2.2 Troca de cor
  - X2.1 Troca de gramatura
  - X2.3 Fios e Borras

[1]Intrínseco ao processo.

Classificação mais clara

Medição

After – Sistema de medição

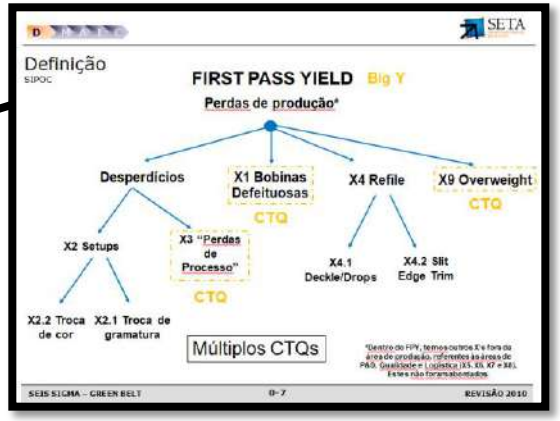
FIRST PASS YIELD

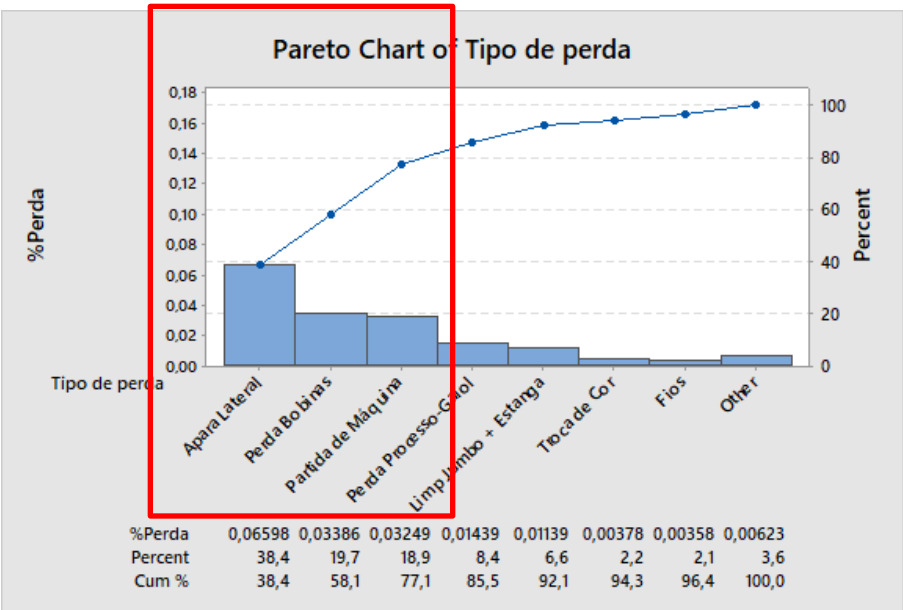
Quais seriam então os maiores ofensores de FPY para atacarmos, considerando a abrangência desejada para o projeto?

Medição

After – Sistema de medição

- Por quê mencionamos os CTQs em amarelo nos primeiros slides?
  - Pareto de perdas agora está claro





Top 3 de perdas totais:
1º: Apara Lateral: PCP (fora do escopo)
2º: Perda de Bobinas: Processo/Produção
3º: Partida/Arranque de Máquina: Processo/Produção

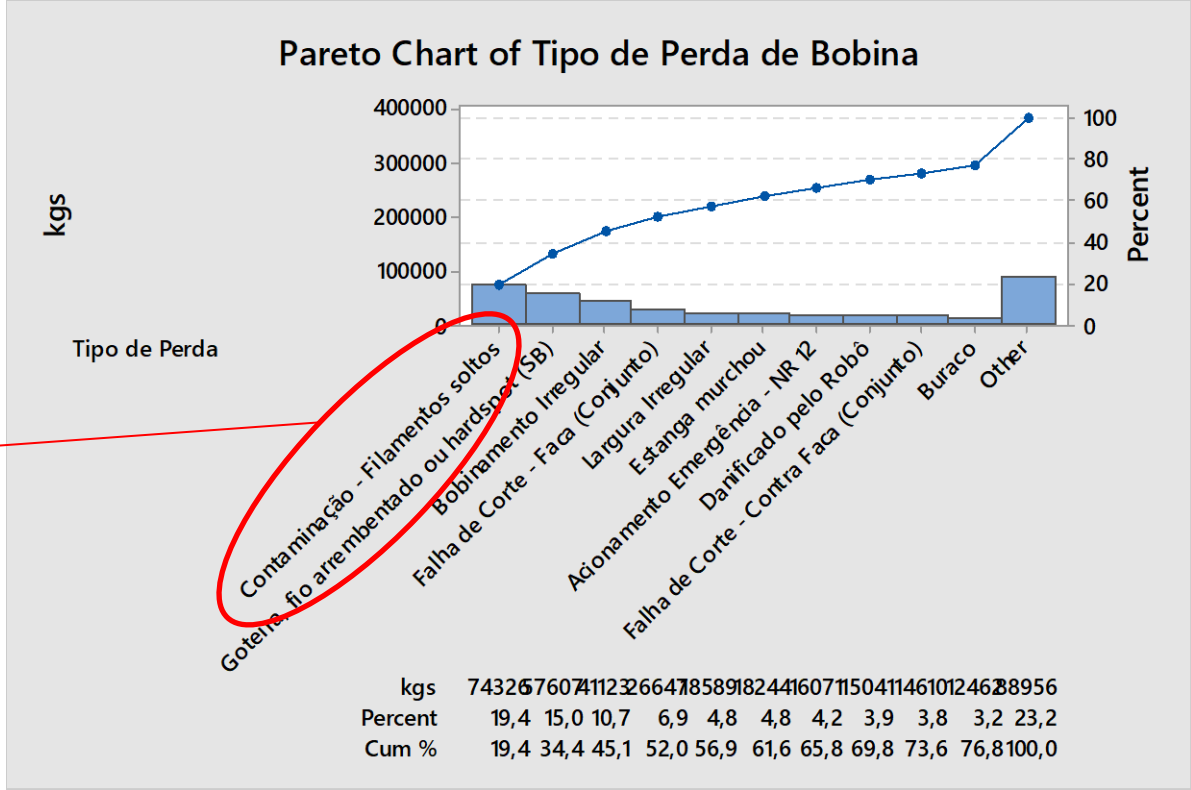
OBS.: Overweight é um multiplicador direto no FPY e sem padronização registrada.

Top 3 de perdas definidos

Medição

After – Sistema de medição

- <u>CTQ: Perdas de bobinas</u>
- Contaminação por Filamentos
  - 20% do total de Bobinas!

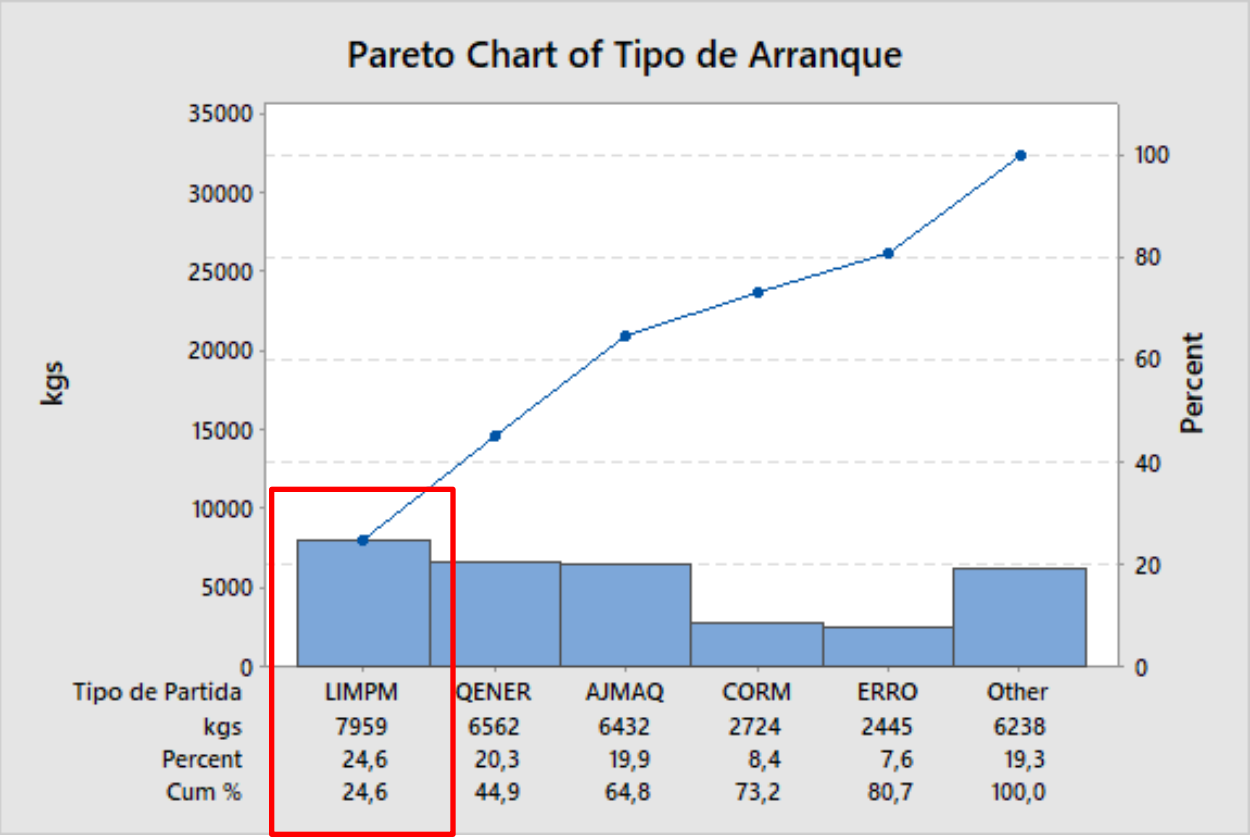


Contaminação por filamentos = Principal Ofensor

Medição

After – Sistema de medição

- CTQ: Arranque de máquina
- LIMPM: arranques gerados por paradas para limpeza de máquina são o maior ofensor
  - 25% do total de arranques!

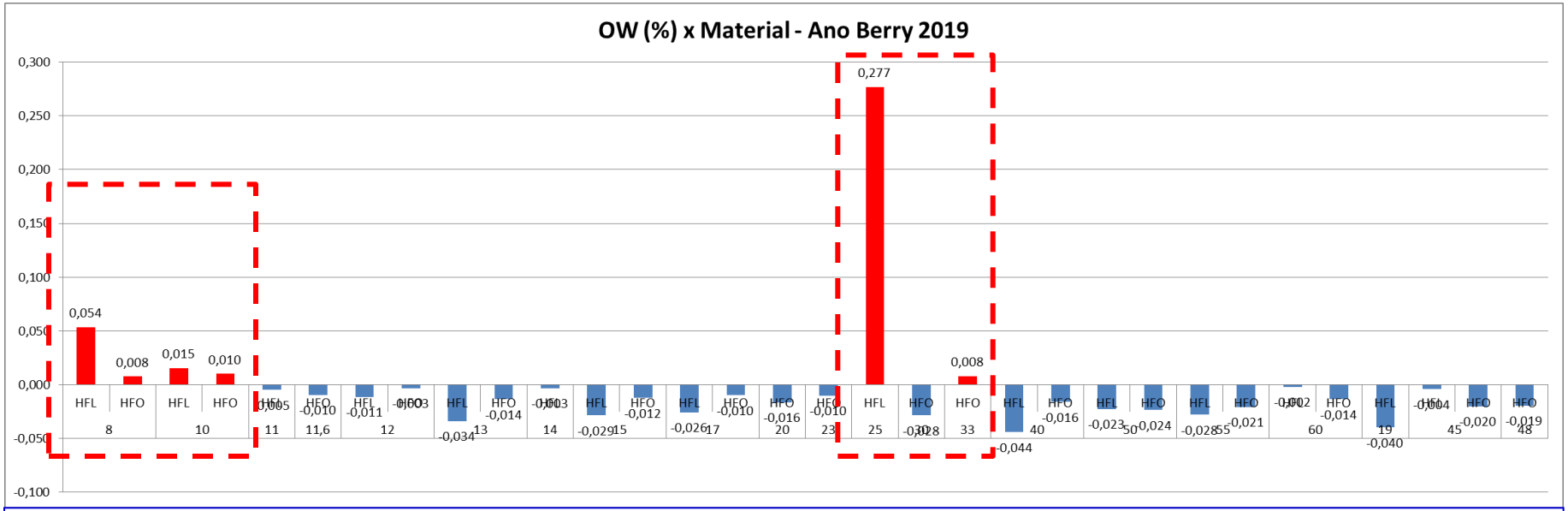


Limpeza de máquina = Principal Ofensor

Medição

After – Sistema de medição

- <u>Overweight 2019: por material</u>
  - Valor mínimo possível: 10% menor que a gramatura nominal



- Overweight dos materiais 8gsm e 10gsm são os maiores ofensores de OW, infelizmente possuem restrição de tecnologia da máquina
- Mateirais 25gsm e 33gsm foram materiais de teste de desenvolvimento pontuais
- Gramaturas acima de 10gsm possuem mais folga, poderiam ser melhor trabalhados para atingir 1,5%

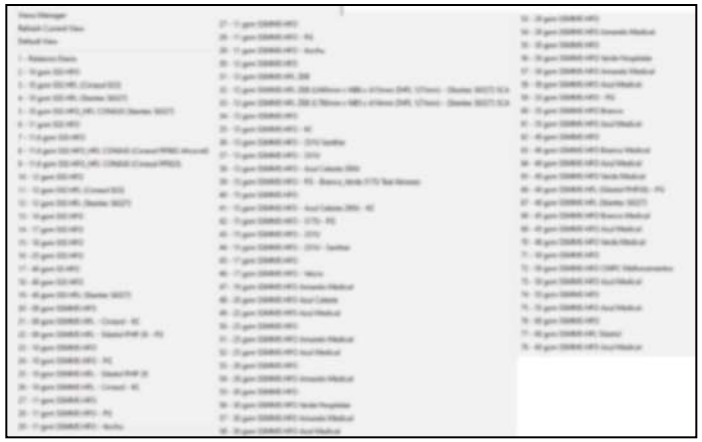
Overweight pouco padronizado

Medição

After – Sistema de medição

- <u>CTQ: Overweight</u>
  - Perda invisível no processo, que entra diretamente no valor de FPY (1% OW = 1% FPY)
  - Pouco padronizado
    - Set points de gramatura
    - Quick Wins atrelados!

80 produtos distintos



Elaborada tabela guia para set point de gramatura beneficiando o OW, dentro da especificação

Média de gramatura para OW ideal por produto.

Gramatura	Média de gramatura real CQ
8	7,5
10	9,5
11	10,5
12	11,5
13	12,5
15	14,5
17	16,5
19	18,5
20	19,5
22	21,5
25	24,5
28	27,5
30	29,5
33	32,5
35	34,1
40	39,1
45	44,1
48	47,5
50	49,1
55	54,1
60	59,1

Em caso de desvios em testes de coluna e resistências ajustar gramatura mantendo média 0,3 gramas abaixo do target da especificação, demais situações informar supervisor de tecnologia ou engenheiro de processos.

0,3gsm SSMMS HFO P&G Martindale: por possuir Martindale/Coluna d'água, utilizar 12,7gsm

Berry

OW = Quick Win

Medição

After – Sistema de medição

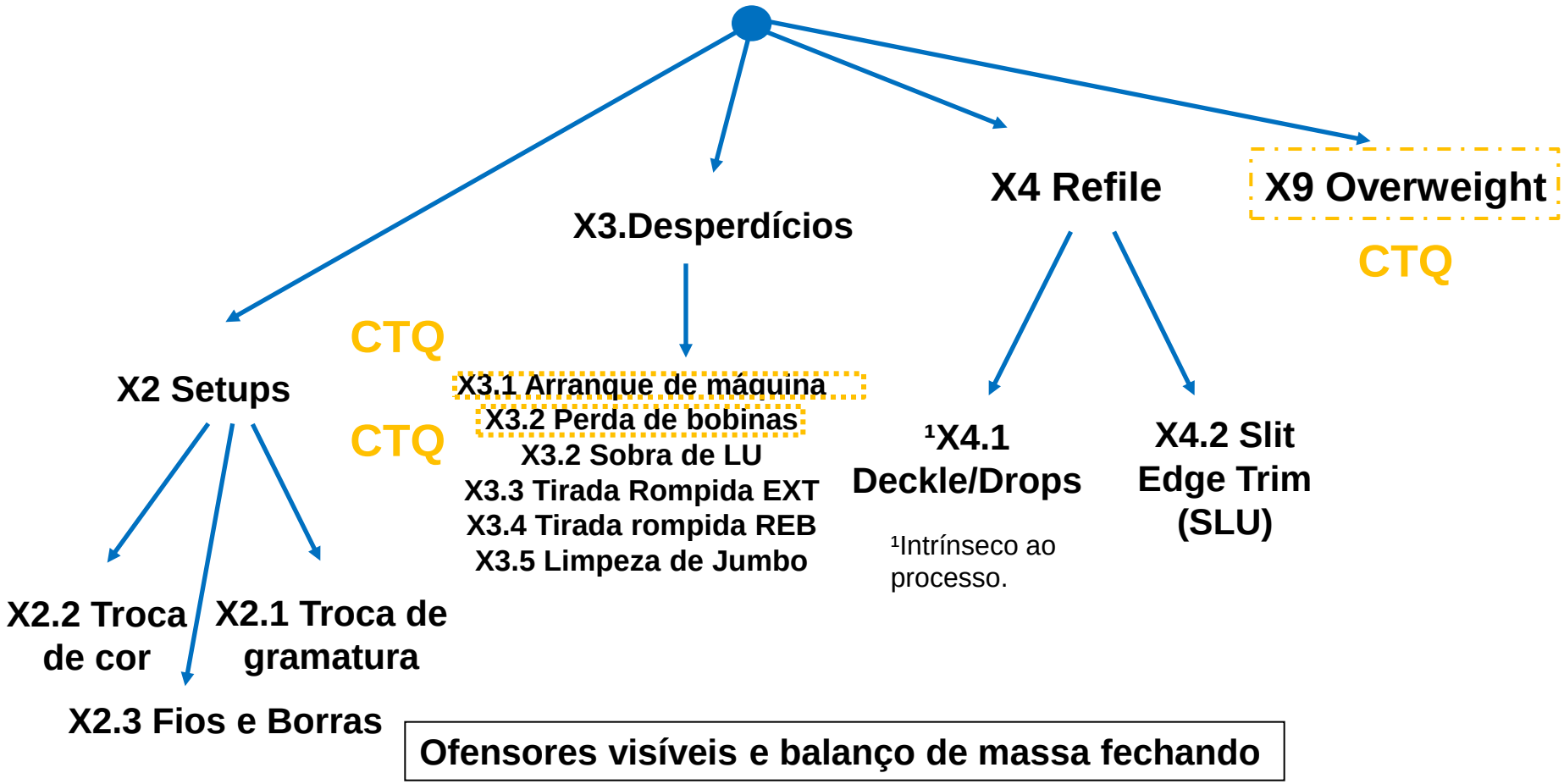
Portanto os CTQs estão determinados.

Medição

After – Sistema de medição

FIRST PASS YIELD Big Y

Perdas de produção

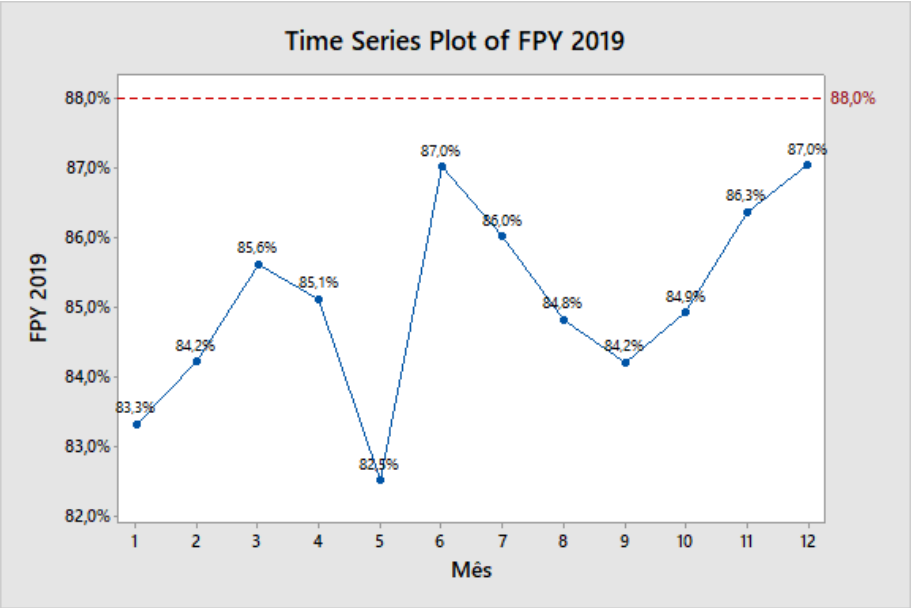


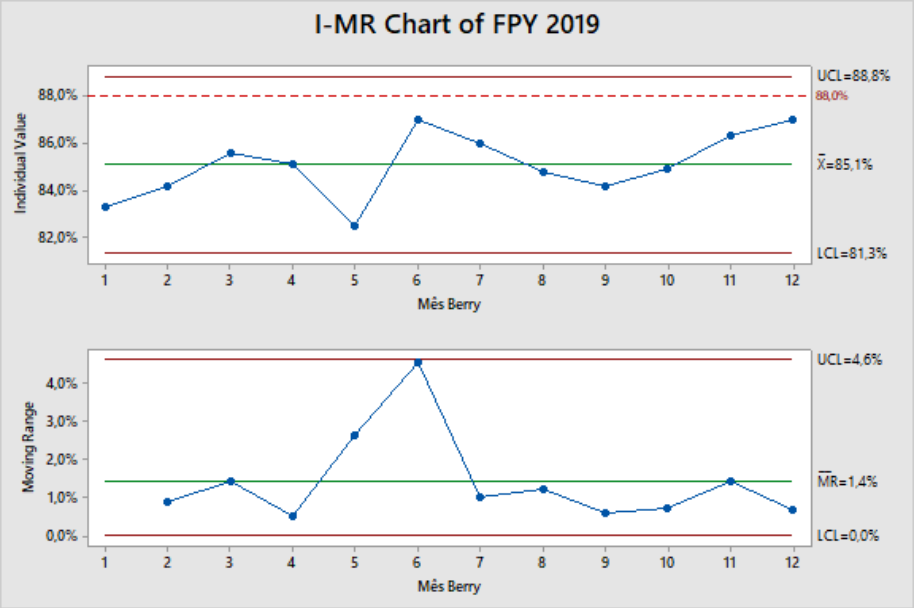
Medição

Baseline

FPY em 2019

- Em 2019 foi realizada a reformulação do sistema de medição, em retrospectiva dos problemas observados em 2018. Observando a tendência de 2019...
    - Média: 85,1%





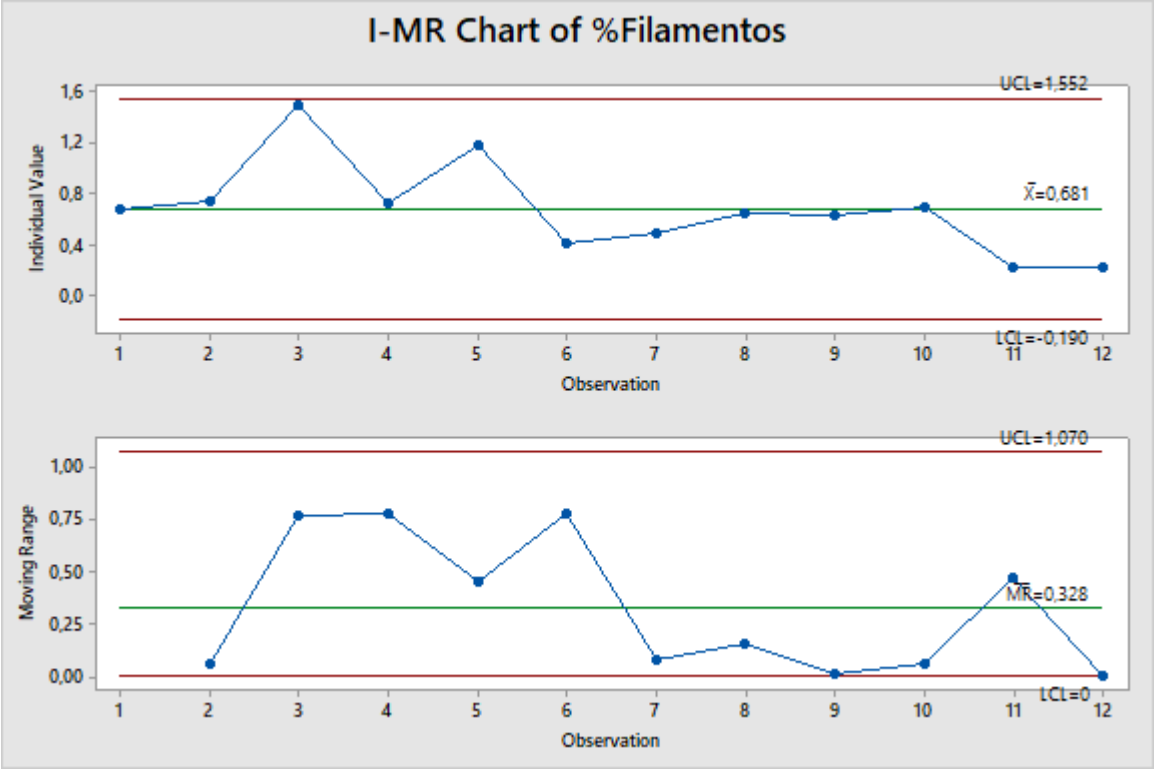
SJP07 não havia alcançado a meta de FPY 88% em nenhum mês de 2019

Medição

Baseline

%Filamentos em 2019

- Média: 0,68% do total extrusado



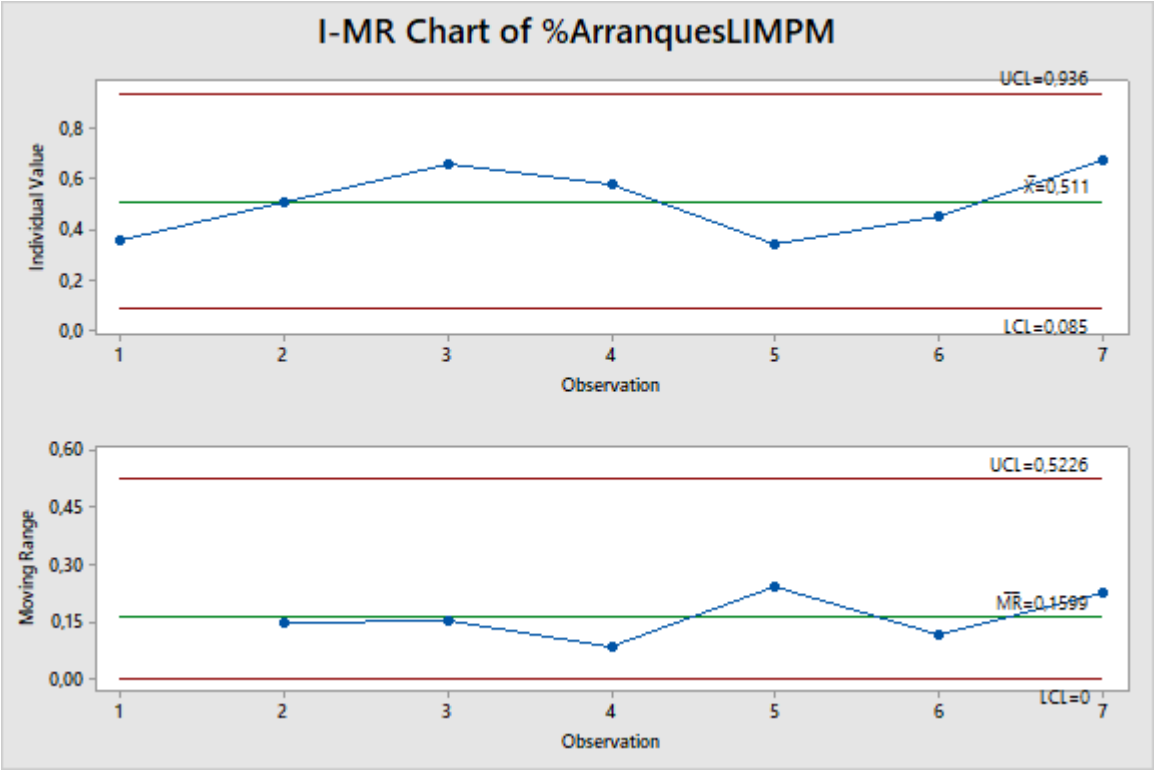
SJP07 não havia alcançado a meta de FPY 88% em nenhum mês de 2019

Medição

Baseline

%Arranques por LIMPM em 2019

- Média: 0,5% do total extrusado



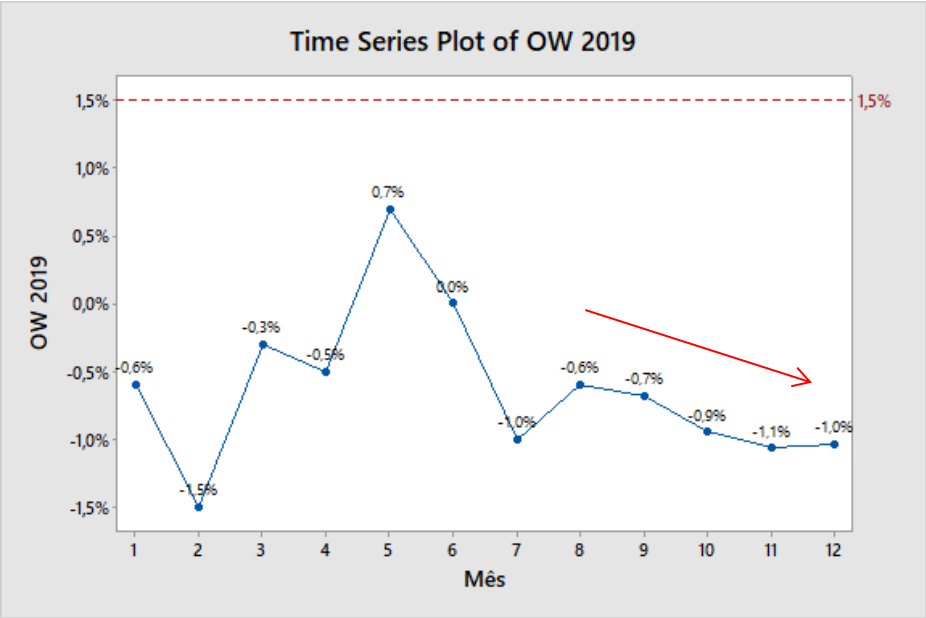
SJP07 não havia alcançado a meta de FPY 88% em nenhum mês de 2019

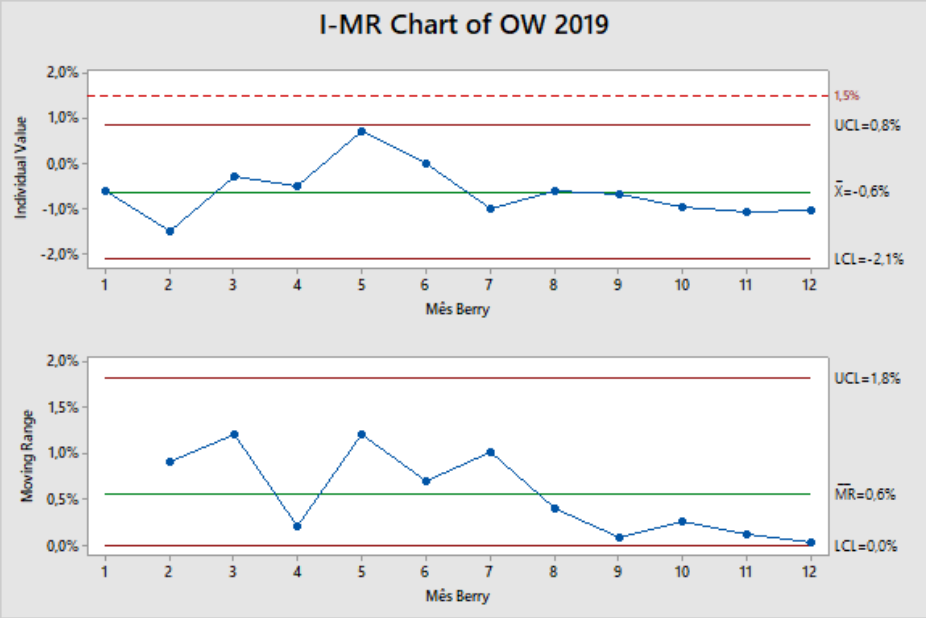
Medição

Baseline

OW em 2019

- Evolução do OW ao longo de 2019: tendência de queda? Por quê?
  - Média: -0,6%



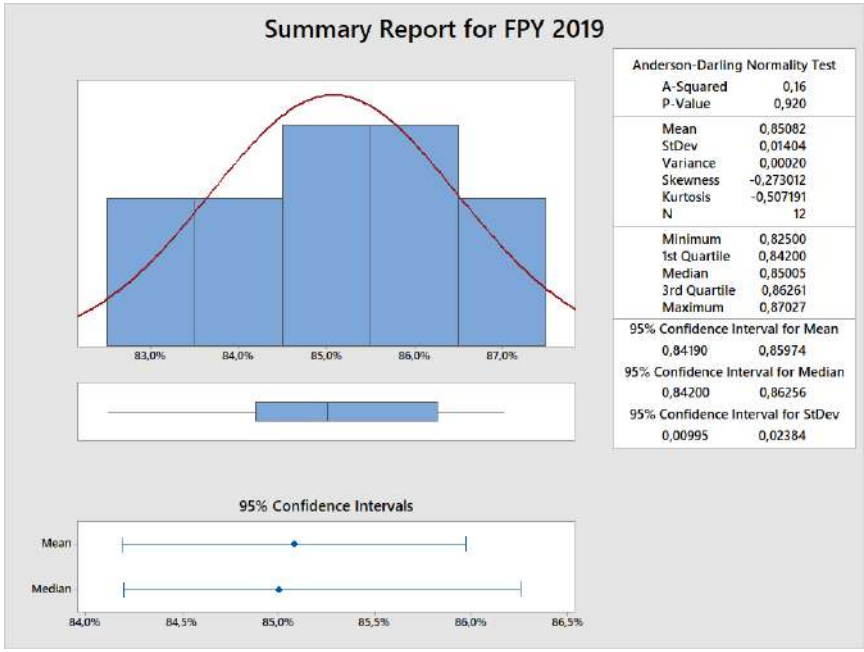


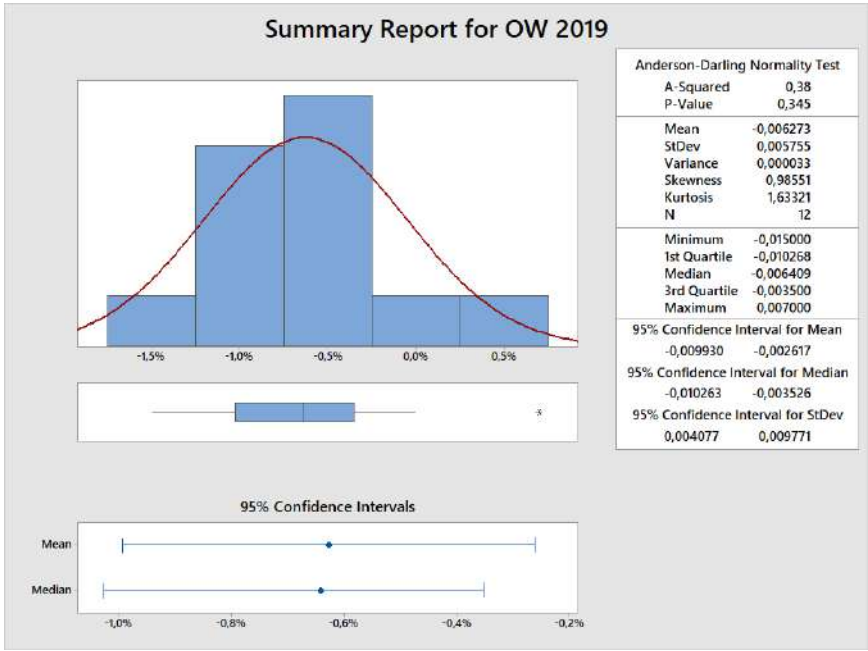
SJP07 não havia alcançado a meta de OW 88% em nenhum mês de 2019

Medição

Estatísticas Básicas

Estatísticas básicas do processo



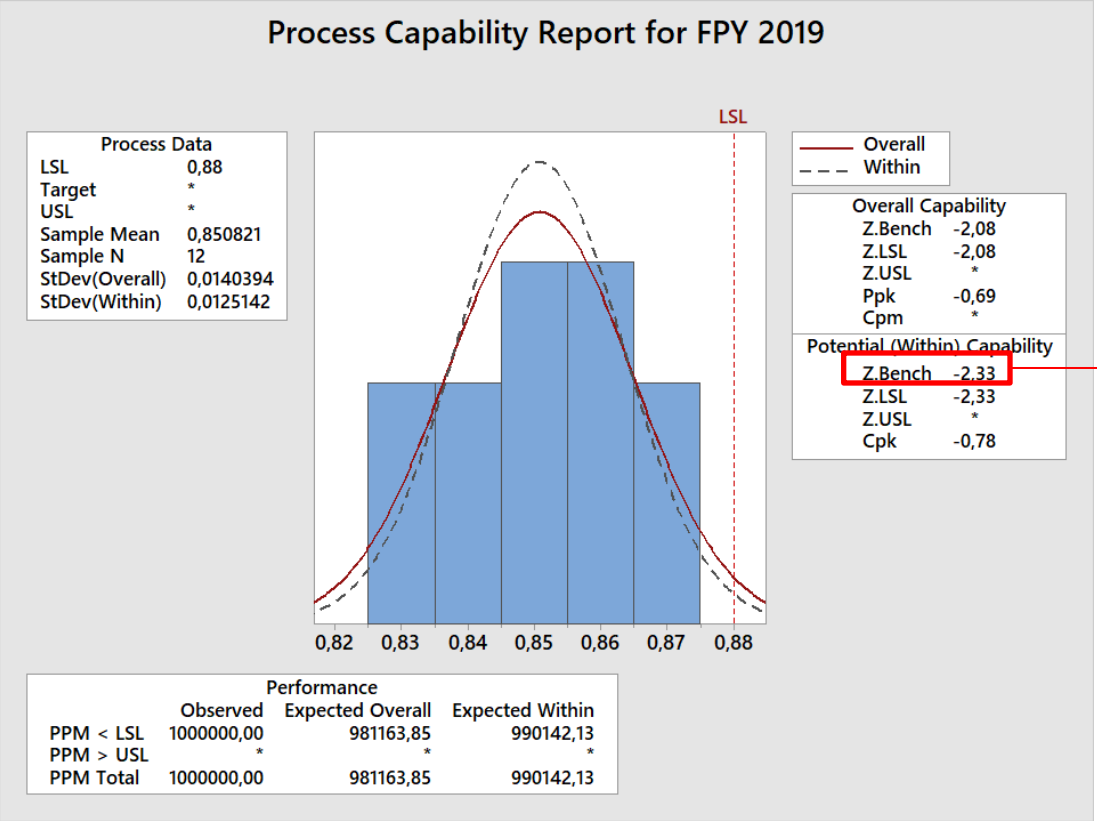


“ Mensagem Principal do Slide “

Medição

Capabilidade do Processo

Capabilidade do processo - FPY



-2,33+1,5 =

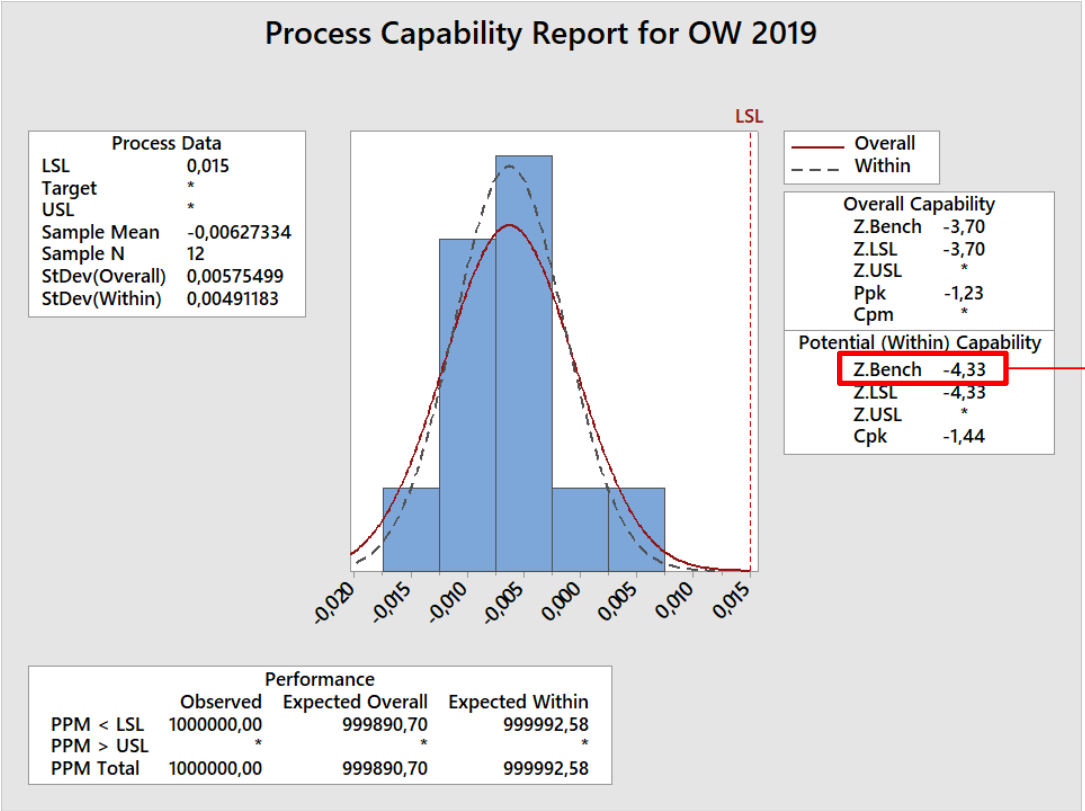
σ = -0,83

KPI não atingiu meta em nenhum mês, baixa capabilidade

Medição

Capabilidade do Processo

Capabilidade do processo - OW



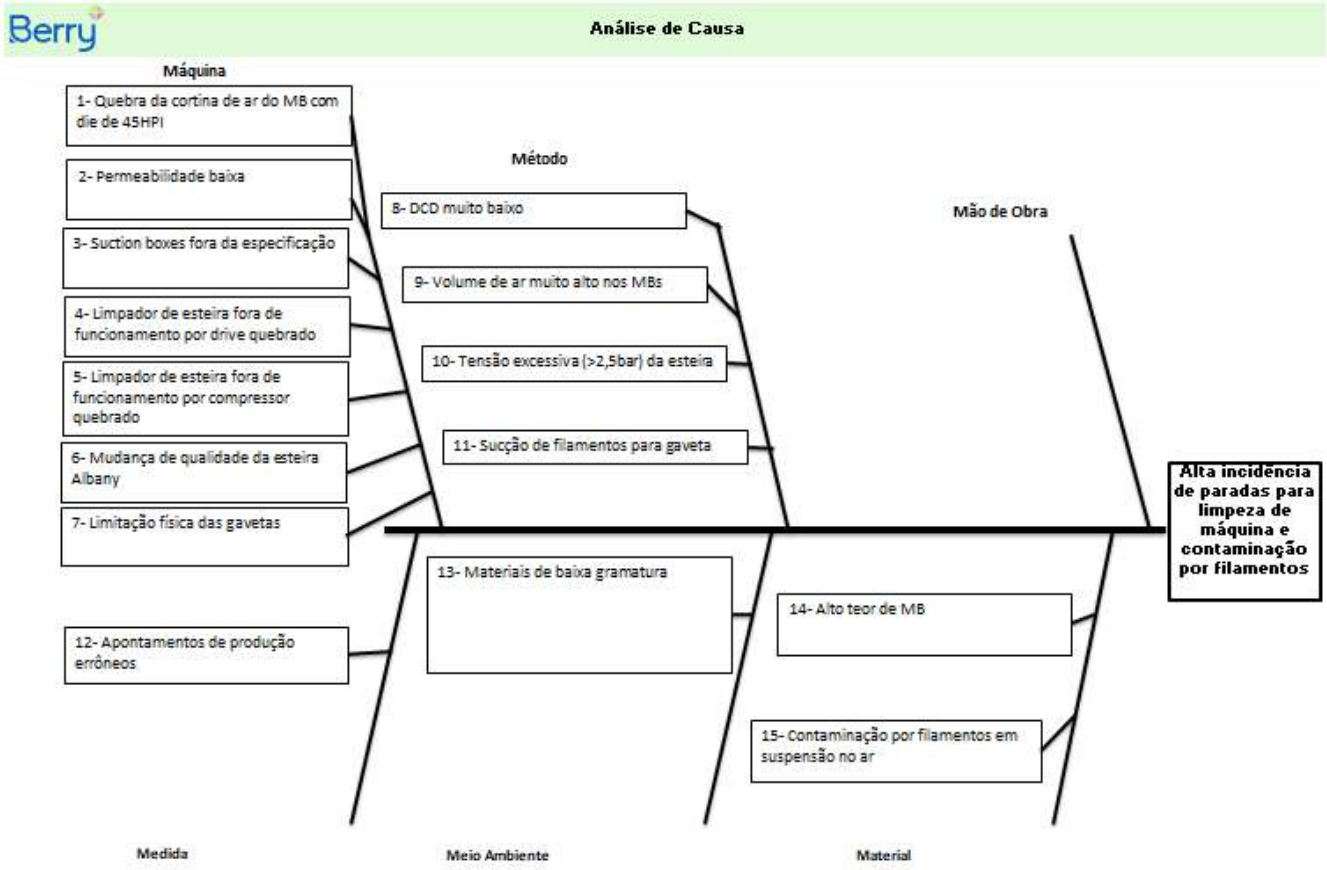
-4,33+1,5 =

σ = -2,83

KPI não atingiu meta em nenhum mês, baixa capabilidade

Medição
Espinha de Peixe

Quais são as causas da incidência tão grande de arranque de máquina por limpeza de máquina e contaminação por filamentos?



Investigação das possíveis causas

Medição

Espinha de Peixe

5 Por quês

Análise Detalhada	Descrição Causa 1	Descrição Causa 2	Descrição Causa 3	Descrição Causa 4
1ª Porquê	Set up das air knives desregulado	Trama da esteira desgastadas	Laterais tapadas fora do projeto original	Quebra mecânica do drive do soprador
2ª Porquê	Mudança de die de 35 para 45HPI	Uso prolongado	Bloqueio para permitir produção de gramaturas menores	
3ª Porquê	Desbalanço entre set up e HPIs	Sem padrão de troca, somente com avarias que impossibilitavam seu uso (rasgos).		
4ª Porquê				
5ª Porquê				

	Descrição Causa 5	Descrição Causa 6	Descrição Causa 7	Descrição Causa 8
1ª Porquê	Quebra mecânica do compressor do limpador	Mudança de padrão pela linha do fornecedor de esteiras (EUA)	Máquina projetada para gramaturas maiores que 10gsm	Proximidade alta com a esteira poderia gerar aumento de fibras
2ª Porquê			Projeto antigo	
3ª Porquê				
4ª Porquê				
5ª Porquê				

Investigação das possíveis causas

Medição

Espinha de Peixe

5 Por quês

	Descrição Causa 9	Descrição Causa 10	Descrição Causa 11	Descrição Causa 12
1ª Porquê	Expulsão das fibras presentes no tecido para o ambiente	Esteira desgastada	Alta sucção	Erro de classificação no sistema
2ª Porquê				
3ª Porquê				
4ª Porquê				
5ª Porquê				
	Descrição Causa 13	**Descrição Causa 14**	**Descrição Causa 15**	
1ª Porquê	Maior sensibilidade a defeitos	Quantidade de fibras finas maior	Tubulação de sucção auxiliar devolve o ar succionado para o ambiente	
2ª Porquê	Alta sucção para manter especificação	Necessário devido a BOM	Layout antigo de máquina	
3ª Porquê				
4ª Porquê				
5ª Porquê				

Investigação das possíveis causas

Medição

Matriz de Causa e Efeito

Matriz de Causa e Efeito

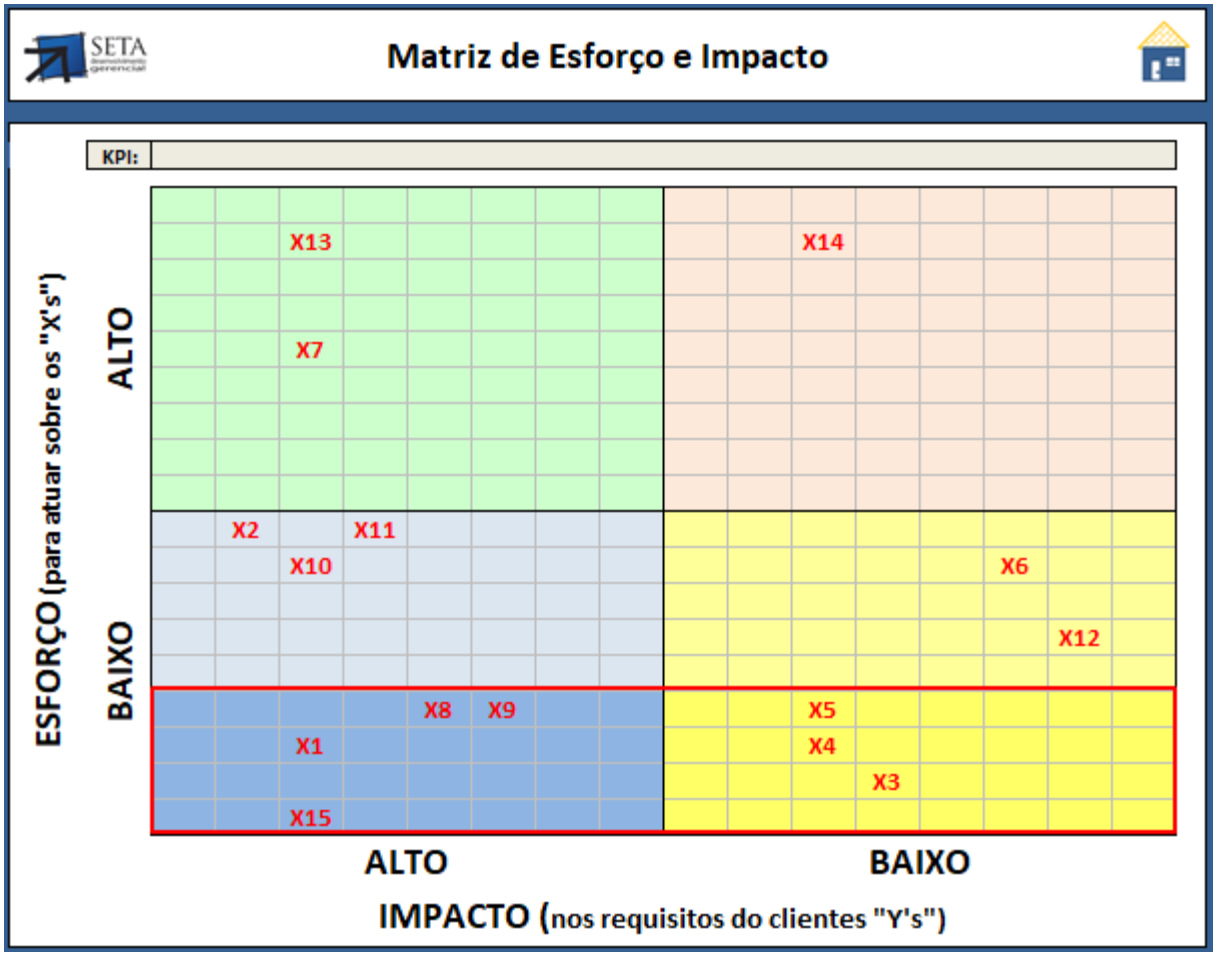
Item	Entradas/ Possíveis causas	Grupos de afinidade	Y1 - Arranque	Y2 - Filamentos	Efeito = Impacto
	Classificação de importância para o Cliente (1 a 10) -->		10	10	
1	Quebra da cortina de ar do MB com die de 45HPI		6	8	140
2	Permeabilidade baixa		9	8	170
3	Suction boxes fora da especificação		5	5	100
4	Limpador de esteira fora de funcionamento por drive quebrado		4	7	110
5	Limpador de esteira fora de funcionamento por compressor quebrado		4	7	110
6	Mudança de qualidade da esteira Albany		5	4	90
7	Limitação física das gavetas		7	7	140
8	DCD muito baixo		6	6	120
9	Volume de ar muito alto nos MBs		5	5	100
10	Tensão excessiva (>2,5bar) da esteira		6	4	100
11	Sucção de filamentos para gaveta		6	3	90
12	Apontamentos de produção errôneos		4	4	80
13	Materiais de baixa gramatura		7	7	140
14	Alto teor de MB		5	5	100
15	Contaminação por filamentos em suspensão no ar		3	10	130

Importância para o Cliente

Permeabilidade, cortina de MB, gavetas, mix, contaminação = críticos

Medição

Matriz de Esforço e Impacto



Há Xs de fácil execução e outros nem tanto

Análise

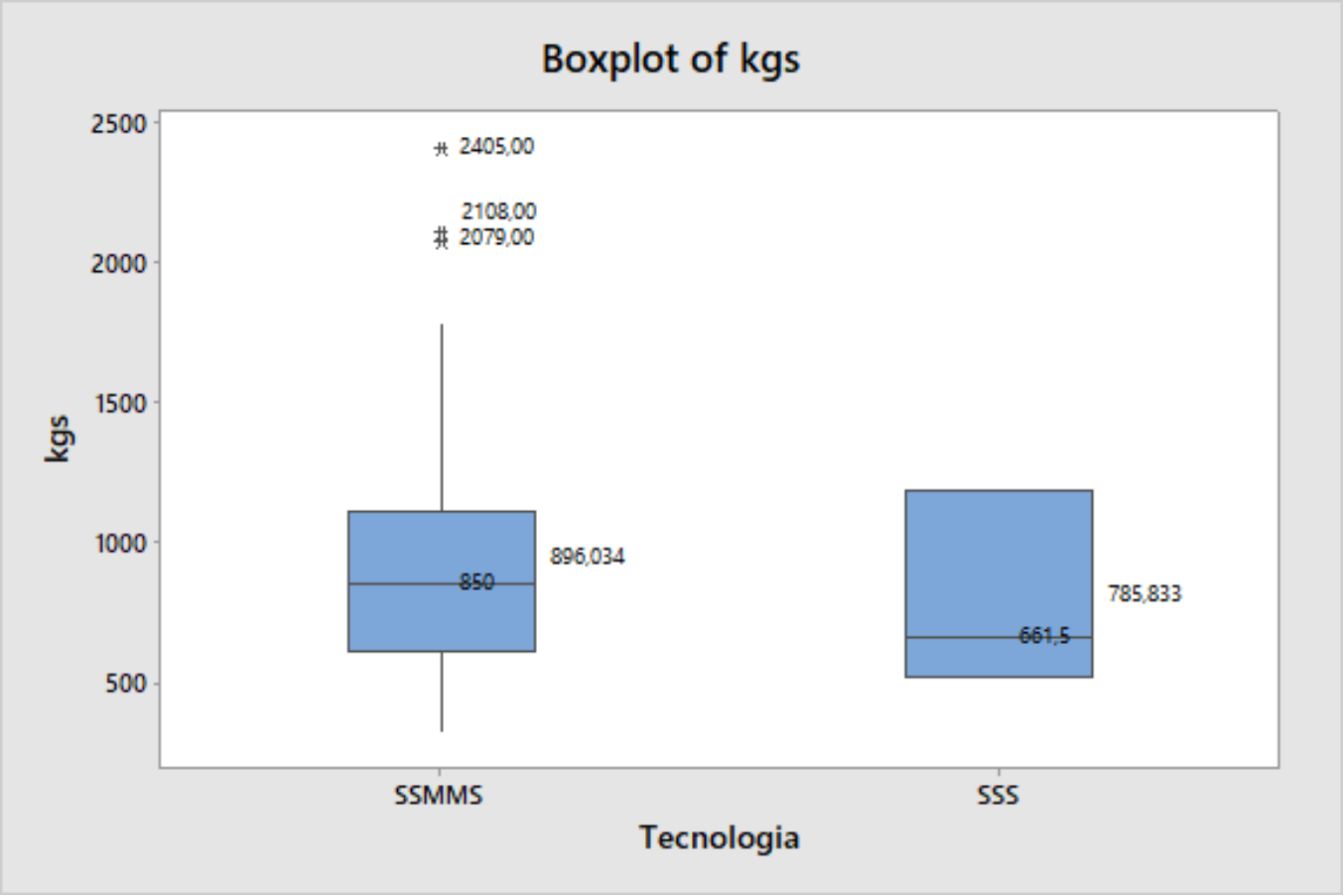
Identificação dos X's Vitais

Quais análises quantitativas podemos fazer?

Análise

Identificação dos X's Vitais

Relação: Arranque para LIMPM x Tecnologia



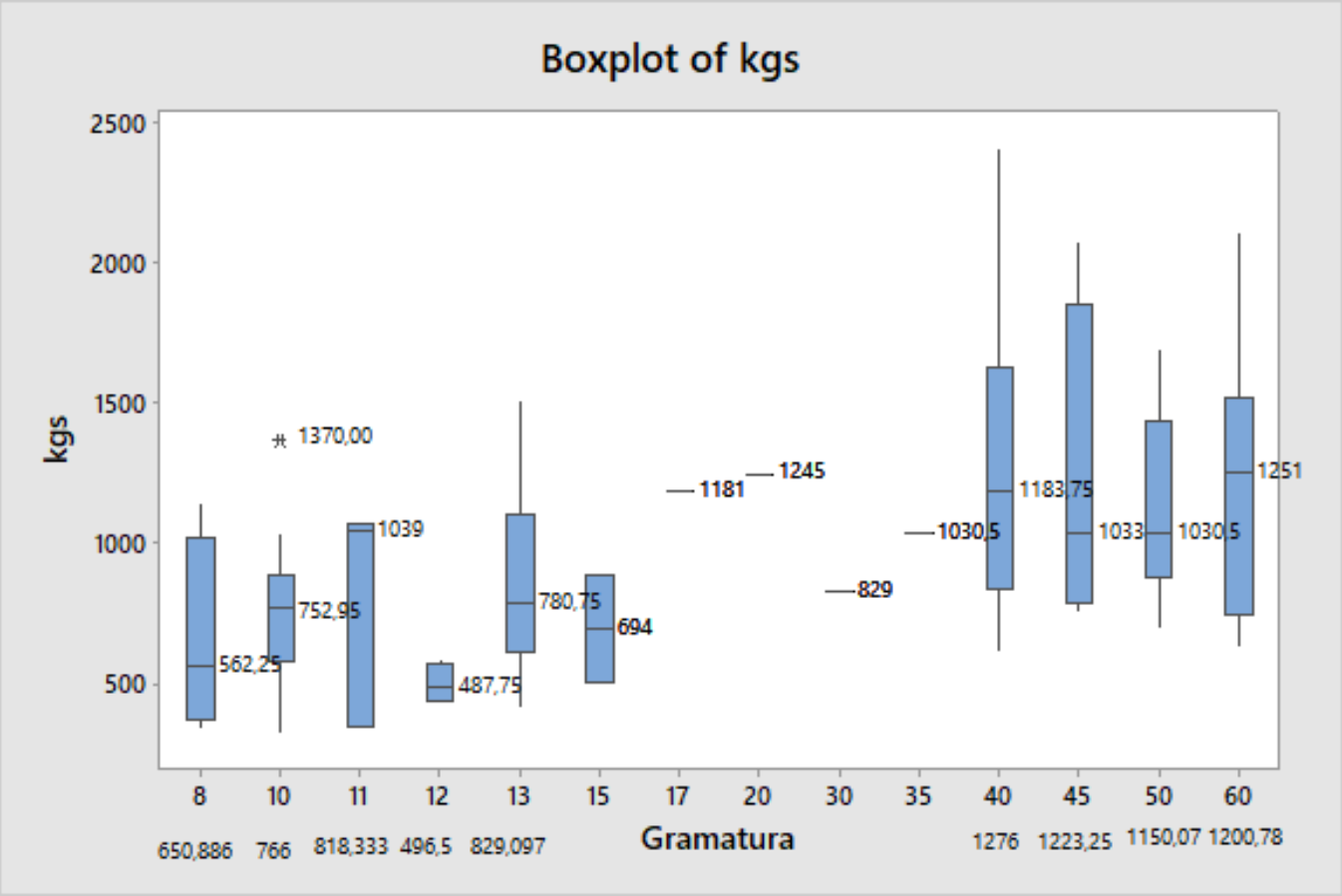
- Maioria dos dados são de SSMMS

Maior variabilidade com SSMMS

Análise

Identificação dos X's Vitais

Relação: Arranque para LIMPM x Gramatura



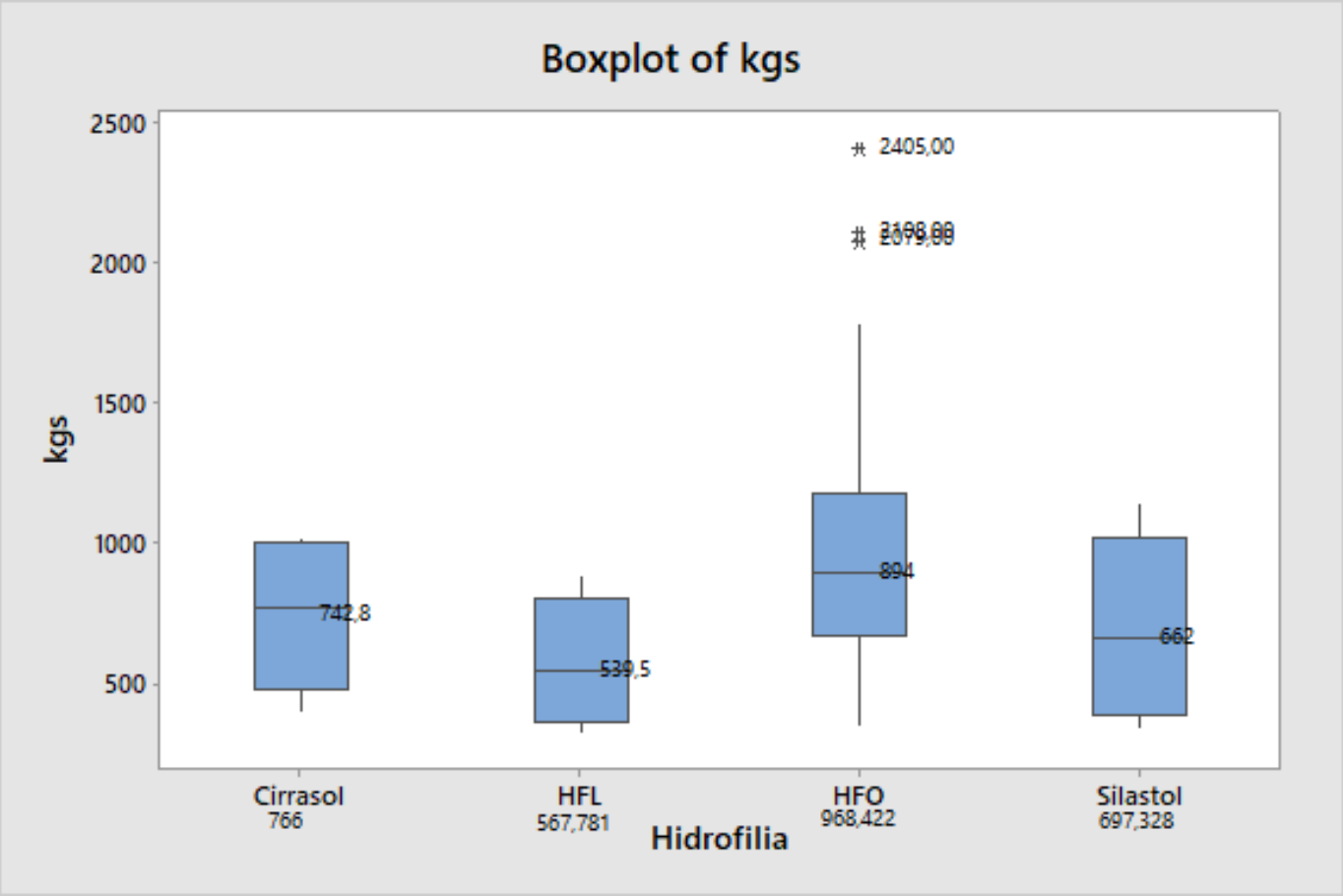
- Maior tempo de aquecimento de calandra, maior tempo produzindo arranque

Maior gramatura, maior arranque

Análise

Identificação dos X's Vitais

Relação: Arranque para LIMPM x Hidrofilia



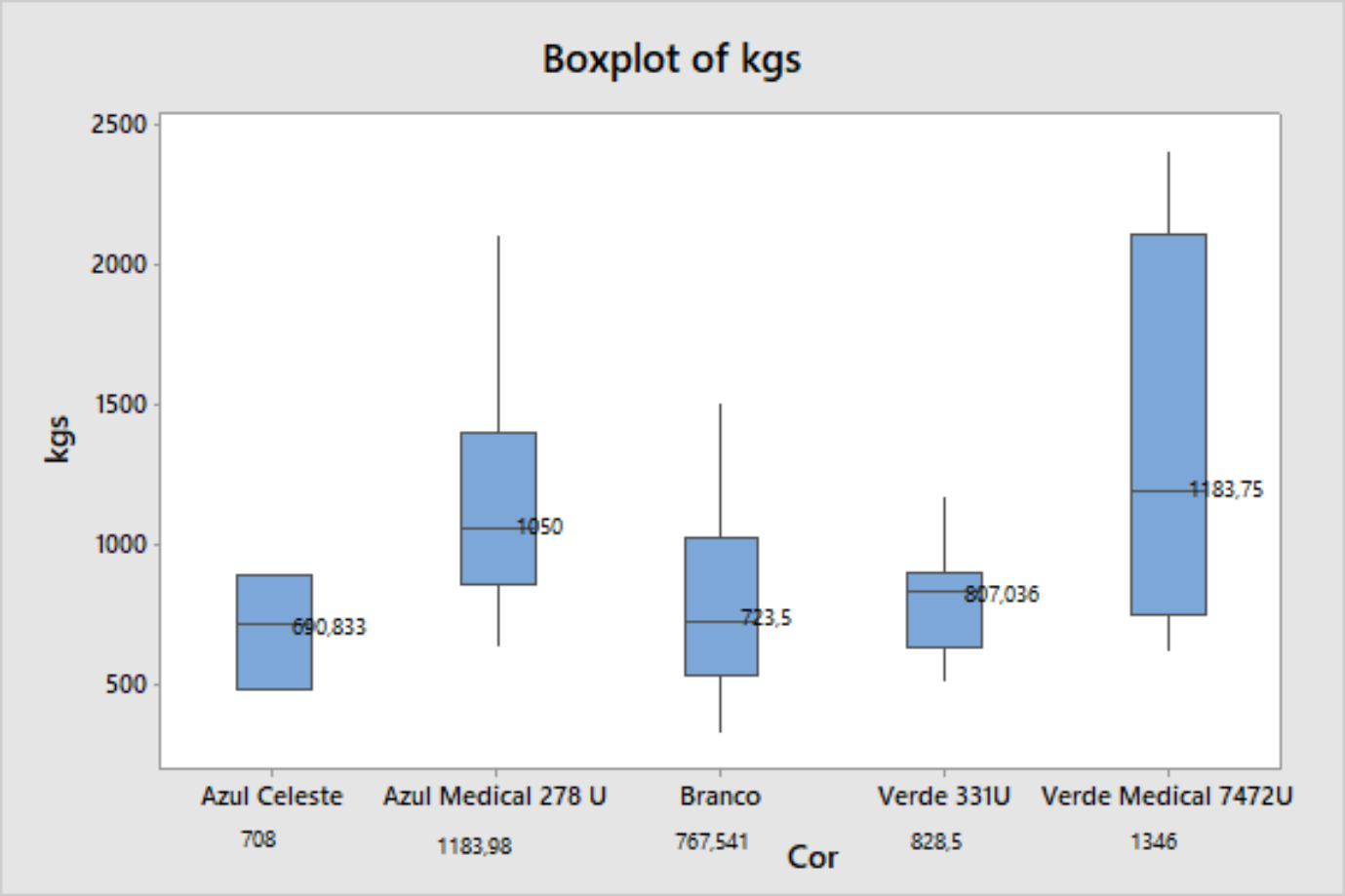
- Maioria dos dados são de HFO

Maior variabilidade com HFO

Análise

Identificação dos X's Vitais

Relação: Arranque para LIMPM x Cor



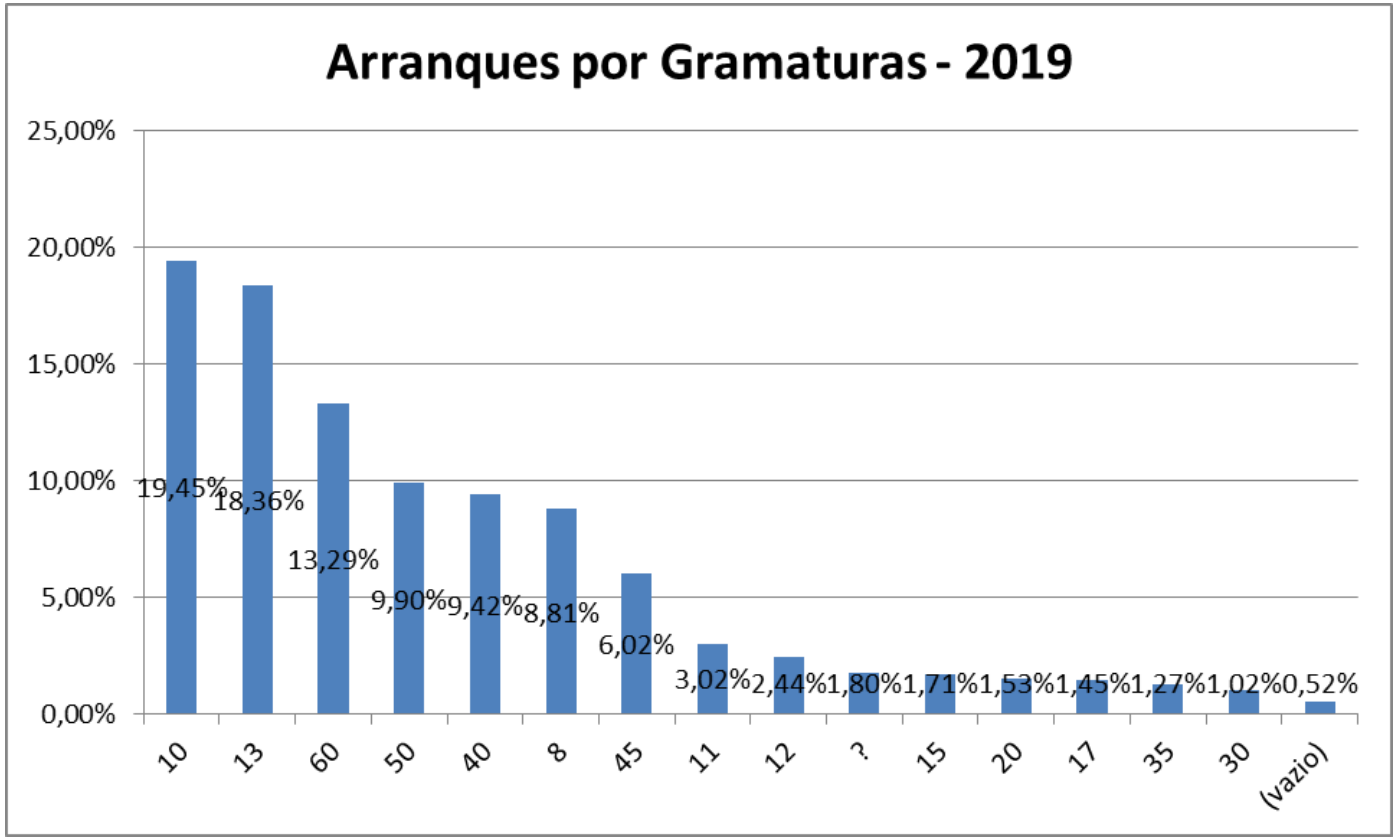
- Tempo para acerto de cor dos Medicals (pigmentados no MB) maior, gerando maior arranque

Maior arranque nos Medicals

Análise

Identificação dos X's Vitais

Relação: Arranques para LIMPM x Gramatura



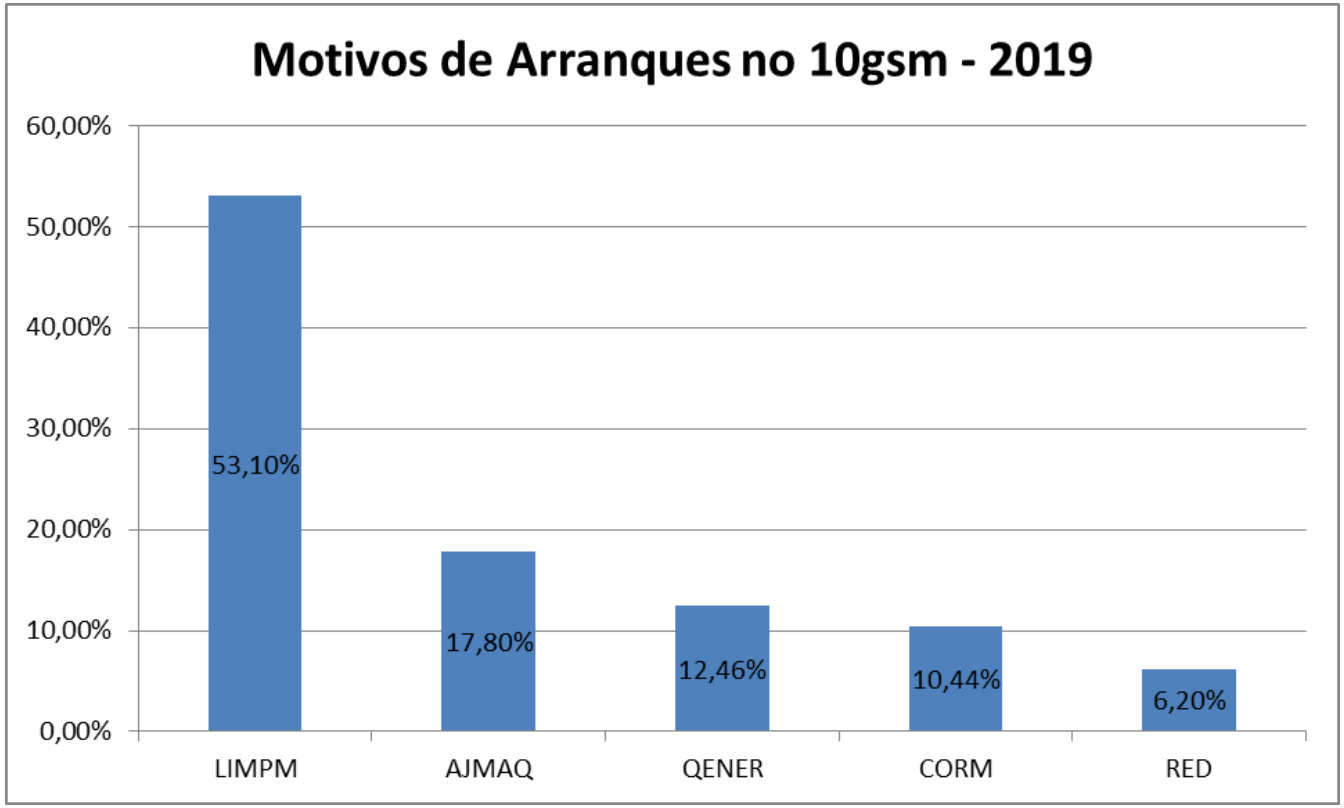
- 10gsm é o material com mais arranques por LIMPM

10gsm é o principal ofensor de gramatura

Análise

Identificação dos X's Vitais

Relação: Arranques para LIMPM x Gramatura



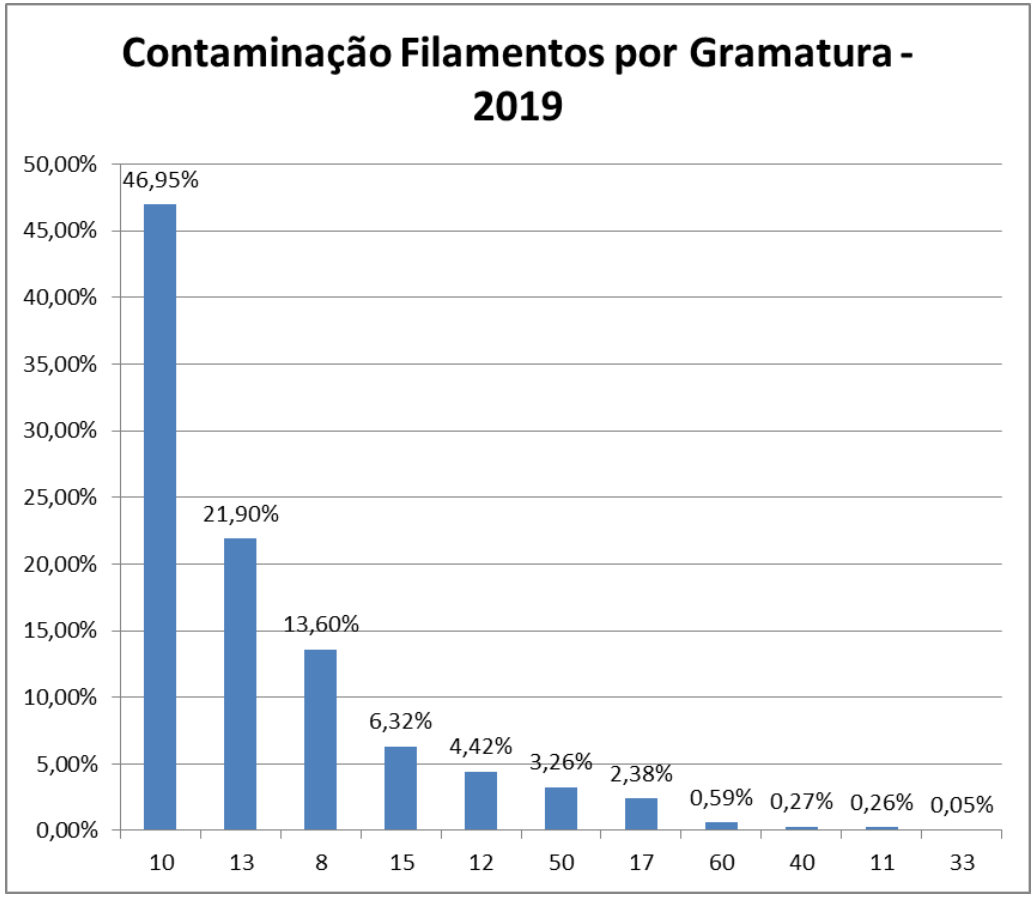
- Mais de 50% dos arranques do 10gsm são para limpeza de máquina (saturação de gavetas)

LIMPM no 10gsm é crítico

Análise

Identificação dos X's Vitais

Relação: Filamentos x Gramatura



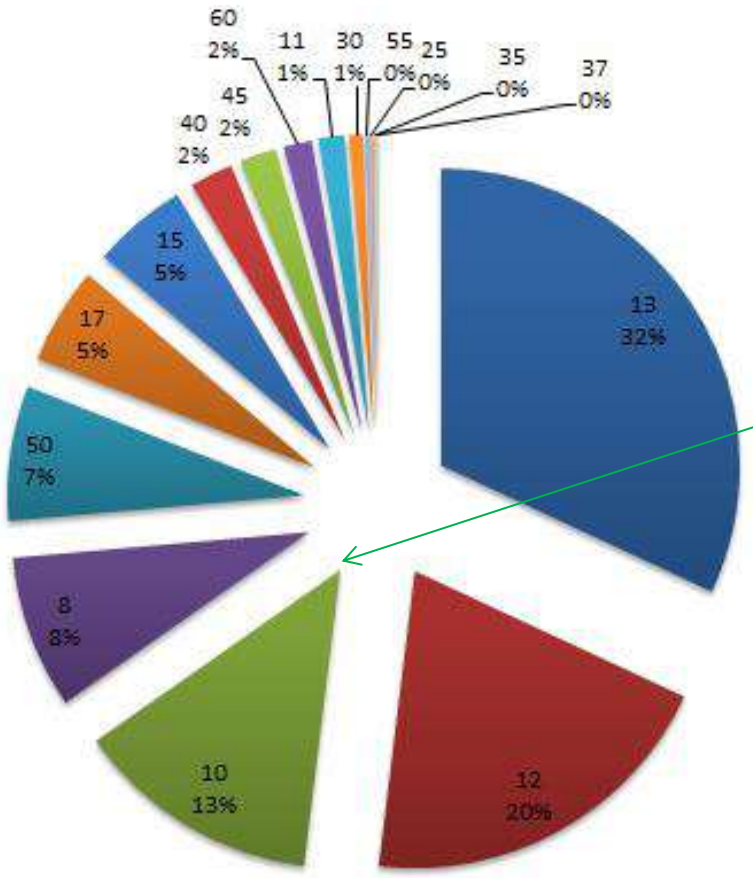
- Quase 50% das perdas por contaminações por filamentos ocorrem no 10gsm

10gsm tem alta incidência de filamentos

Análise

Identificação dos X's Vitais

Mix de Gramaturas 2019



- Apesar disso o 10gsm era somente o 3° produto no Mix de 2019 com 13% da produção.
- 10gsm e 8gsm necessitam de máquina limpa para evitar defeitos e contaminações
- Material opera a alta velocidade de esteira, condições extremas

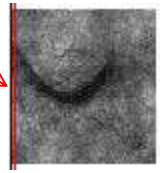
Muitos arranques para pouca produção

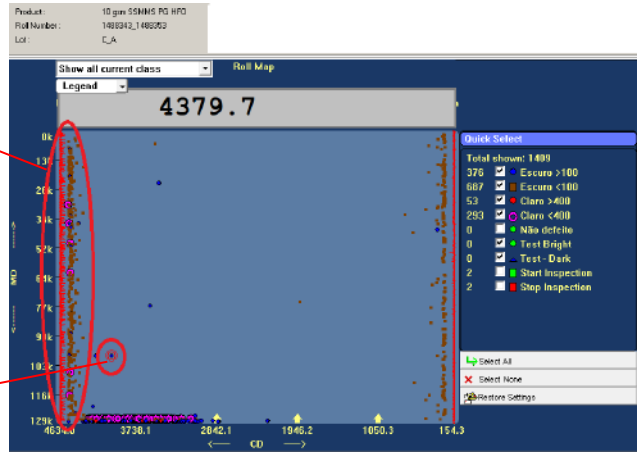
Análise

Identificação dos X's Vitais

Estudo de defeitos no 10gsm e 8gsm

- Gavetas cheias de filamentos
  - Geração de meias luas
    - Interferência na distribuição do tecido
    - Não tão crítico na lateral, porém com o tempo, aparecimento acaba migrando para o centro





- Contaminações por filamentos soltos

Maior exigência de limpeza em baixas gramaturas

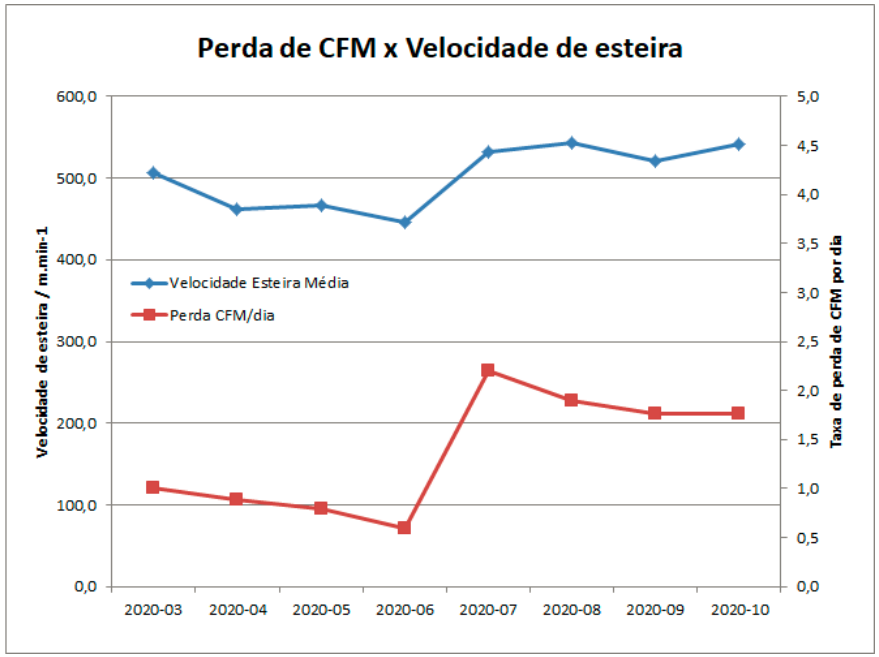
Análise

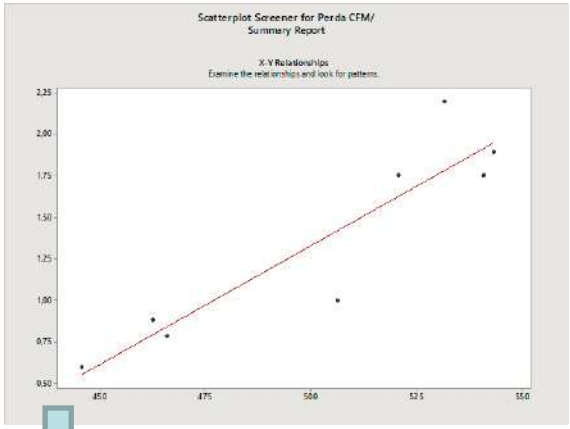
Identificação dos X's Vitais

Desgaste da esteira conforme aumenta a velocidade de produção / throughput

LIMPM: Por quê tantas paradas para limpeza?

- Gavetas saturando com filamentos mais rápido
- Esteira atingindo tempo de vida precocemente (<3 meses)
- Velocidade média da linha cada vez maior ocasiona maior perda de CFM ("mais voltas/min")
- Necessária maior frequência de troca e limpeza





Correlation: Velocidade Média Mensal; Perda CFM/perda

Pearson correlation of Velocidade Média Mensal and Perda CFM/perda = 0,917

P-Value = 0,001

P-valor < 0,05 = Forte correlação entre perda de CFM e velocidade de esteira

Velocidade tem correlação com desgaste

Análise

Identificação dos X's Vitais

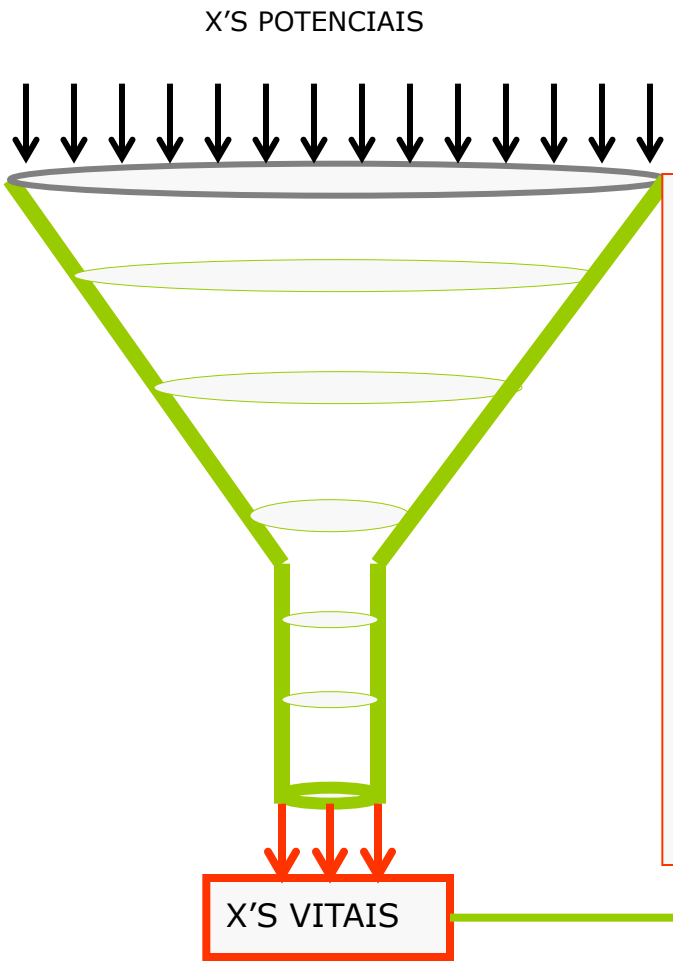
<MEDIÇÃO>
Ferramentas Qualitativas

- Mapa de Processo
- Diagrama Espinha de Peixe
- Matriz Causa e Efeito
- Matriz Esforço e Impacto

<ANÁLISE>
Ferramentas Quantitativas

- FMEA
- Box Plot
- Diagrama de Dispersão
- Pareto
- Teste de Hipótese
- ANOVA
- Test for Equal Variances
- Teste Chi-Quadrado
- Análise de Regressão
- Regressão Logística

Efeito Funil



X's Vitais do processo

X_1 – Quebra da cortina
X_2 – Permeabilidade baixa
X_7 – Limitação física das gavetas
X_{13} – Materiais de baixa gramatura
X_{15} – Contaminação por filamentos em suspensão no ar

Foco nos X's vitais

Melhoria

Ações para melhorar o Processo

Plano de ação

- Gavetas retráteis: revalidação e laudo de segurança ainda pendentes

Plano de Ação

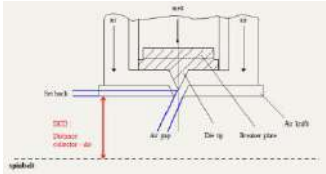
Item	Causa "X vital"	O que? "Ação"	Ver e Agir? Sim/Não	Quem? "Resp."	Quando? "Prazo"	Onde?	Por que?	Como?	Quanto?	Status
x1	Quebra da cortina de ar do MB com die de 45HPI	Alteração do setup das air knives	Não	Edson Ferreira	25/07/2019	Matrizaria	Redução de filamentos	Ajuste mecânico	-	100%
x2	Permeabilidade baixa	Compra de medidor de permeabilidade, estabelecimento de tempo de vida máximo e	Não	Pedro Prado	12/11/2019	Importação	Medição de permeabilida	RC	45000	100%
x4	Limpador de esteira fora de funcionamento por drive quebrado	Manutenção do drive do soprador do limpador de esteira e uso do mesmo	Sim	Edson Ferreira	08/01/2020	Manutenção	Reestabelece r limpador	Corretiva mecânica	-	100%
x5	Limpador de esteira fora de funcionamento por compressor quebrado	Manutenção do compressor do limpador de esteira e uso do mesmo	Sim	Edson Ferreira	08/01/2020	Manutenção	Reestabelece r limpador	Corretiva mecânica	-	100%
X4/5	Limpeza de máquina periódica sem necessidade de parada	Implementação de checklist de limpeza	Sim	Clovis Rocha	10/01/2020	Produção	Limpezas possíveis	Checklist	-	100%
x6	Mudança de qualidade da esteira Albany	Mudança de unidade produtiva da esteira (USA para França)	Não	Pedro Prado	21/03/2020	Fornecedor	Variações de qualidade	Paradas para limpeza	-	100%
x7	Limitação física das gavetas	Modificação das gavetas para retirada em produção	Não	Rodis Borges	26/02/2021	Manutenção	Reduzir paradas para	Gavetas retráteis	5500	80%
x8	DCD muito baixo	Aumento do DCD nos produtos	Sim	Pedro Prado	15/10/2019	Eng. Processos	Diminuição de filamentos	Teste de parâmetros	-	100%
x9	Volume de ar muito alto nos MBs	Redução do volume de ar dos MBs	Sim	Pedro Prado	15/10/2019	Eng. Processos	Diminuição de filamentos	Teste de parâmetros	-	100%
x10	Tensão excessiva (>2,5bar) da esteira	Troca preventiva de esteira antes do fim de vida estabelecido pela medição de permeabilidade	Não	Clovis Rocha	20/12/2019	Operação	Esteira desgastada	Operação de troca	-	100%
x11	Sucção de filamentos para gaveta	Baixar a sucção.	Sim	Pedro Prado	13/05/2020	Eng. Processos	Diminuição de filamentos	Teste de parâmetros	-	100%
x12	Apontamentos de produção errôneos	Verificação semanal dos apontamentos de paradas de máquina	Sim	Clovis Rocha	26/12/2019	Operação	Evitar introdução	SAP	-	100%
x13	Materiais de baixa gramatura	Negociado com cliente para fornecer maior volume de 10gsm, substituindo o 8gsm	Sim	Pedro Prado	01/09/2020	Comercial	8gsm tem velocidade e	Negociação comercial	-	100%
x15	Contaminação por filamentos em suspensão no ar	Instalação de filtros na saída da sucção auxiliar e troca nas preventivas dos mesmos	Sim	Rodis Borges	02/12/2019	Manutenção	Filtrar filamentos	Rota preventiva	-	100%

“ Mensagem Principal do Slide “

Melhoria

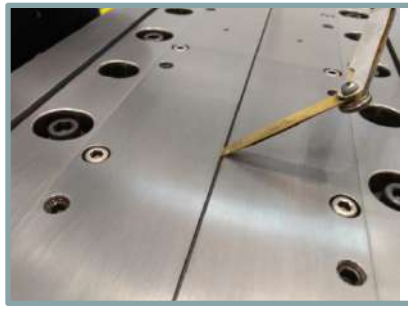
Ações para melhorar o Processo

X1 – Quebra da cortina de ar de MB



- Consulta e visita de fabricante Ceccato
- Alteração do set up das air knives para reduzir filamentos soltando-se da cortina de MB

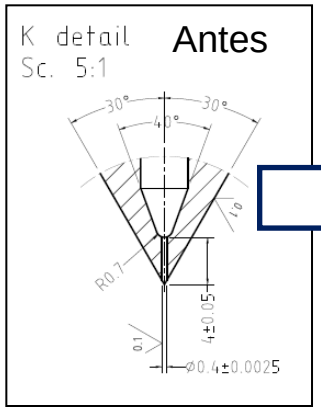
Cortina de MB

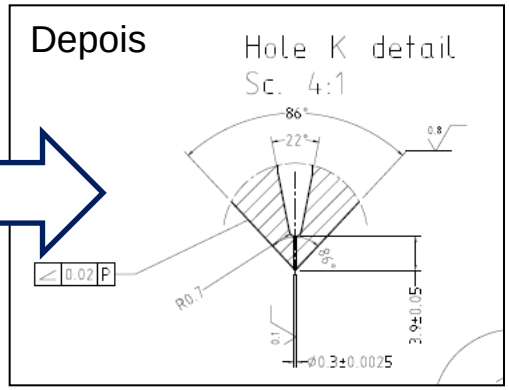


Checagem do set up com espessímetro

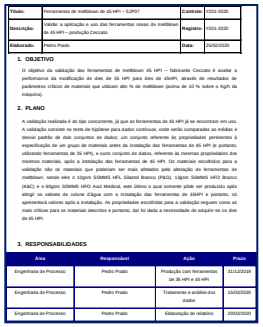
Set ups:

Geometria	Antiga	Nova
Ângulo (°)	60	90
Set Back / Altura (mm)	1,00	0,90
Air Gap (mm)	0,80	0,90
L/D Orificio (mm/mm)	4/0,4	4/0,2
Holes Per Inch	35	45





Controle de Mudanças:



Título:	Parametros de mettbown ds HPI – SJR07	Controle:	F001-2020
Descrição:	Utilizar a aplicação e uso das ferramentas novas de mettbown ds HPI – produção Ceccato.	Registro:	F001-2020
Elaborado:	Pedro Prado	Data:	25/02/2020

1. OBJETIVO

O objetivo da validação das ferramentas de mettbown ds HPI – fabricante Ceccato é avaliar a performance da modificação de dies de 35 HPI para dies de 45HPI, através de resultados de parâmetros críticos de materiais que utilizam alto % de mettbown (acima de 10 % sobre o KgH da máquina).

2. PLANO

A validação realizada é do tipo concorrente, já que as ferramentas de 45 HPI já se encontram em uso. A validação consiste no teste de hipótese para dados contínuos, onde serão comparadas as médias e desvio padrão de dois conjuntos de dados; um conjunto referente às propriedades pertinentes à especificação de um grupo de materiais antes da instalação das ferramentas de 45 HPI (e portanto, utilizando ferramentas de 35 HPI), e outro conjunto de dados, referente às mesmas propriedades dos mesmos materiais, após a instalação das ferramentas de 45 HPI. Os materiais escolhidos para a validação são os materiais que poderiam ser mais afetados pela alteração de ferramentas de mettbown, sendo eles o Ultgom SUMMA HPI, Silanol Branco (PA10), Ultgom SUMMA HPO Branco (KAC) e o Ultgom SUMMA HPO Azul Medical, este último o qual somente pôde ser produzido após atingir os valores de cálculo d'água com a instalação das ferramentas de 45HPI e portanto, só apresentará valores após a instalação. As propriedades escolhidas para a validação seguem como as mais críticas para os materiais descritos e portanto, daí foi dada a necessidade de adquirir-se os dies de 45 HPI.

3. RESPONSABILIDADES

Área	Responsável	Ação	Prazo
Engenharia de Processo	Pedro Prado	Produção com ferramentas de 35 HPI e 45 HPI	15/12/2019
Engenharia de Processo	Pedro Prado	Tratamento e análise dos dados	14/02/2020
Engenharia de Processo	Pedro Prado	Elaboração do relatório	28/02/2020

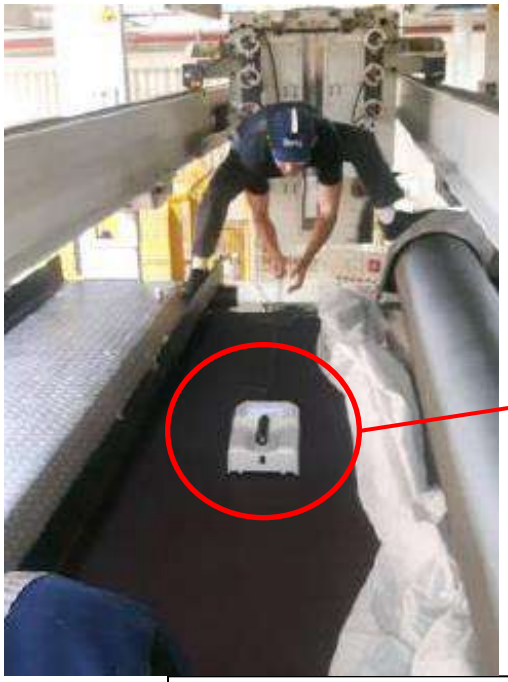
Set up otimizado para redução de filamentos

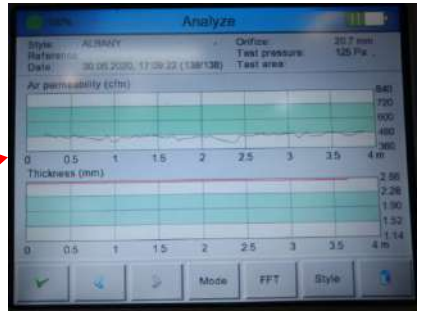
Melhoria

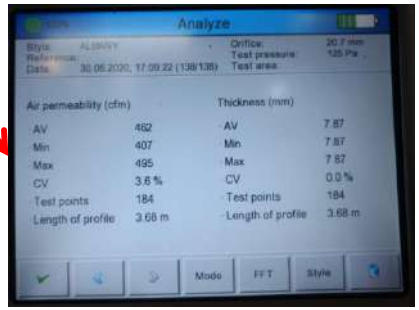
Ações para melhorar o Processo

X2 – Permeabilidade Baixa

- Esteiras eram trocadas somente por avarias (buracos, rasgos, etc.) pois não havia maneira de checar-se a permeabilidade
- Aquisição do medidor de permeabilidade
  - FX3360 Portair Textest similar ao de Pilar
  - Benchmarking de viagem para a Argentina
- Medição periódica mensal







Acompanhamento da permeabilidade

Melhoria

Ações para melhorar o Processo

X2 – Permeabilidade Baixa

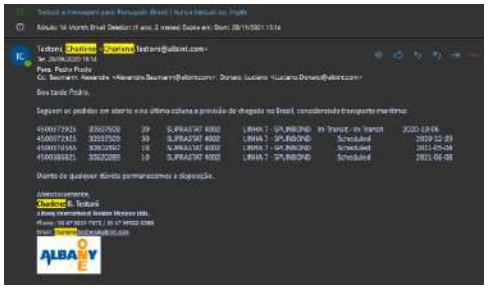
- Estabelecimento prazo de vida máximo: 440 de 550 cfm (nova)
- 440 cfm atingiria em 3 meses (dependendo do mix)
- Registro e acompanhamento em *sharepoint* com as áreas

Histórico de esteiras utilizadas

Troca de esteira?	Parada de máquir	Sales Orde	Serial No.	Machine/Position	Material Description	Cust PO#	Dim x / ft	Dim x / in	Dim y / ft	Dim y / in
Não	07/01/2020	30573424-10	50937768	LINHA 7 - SPUNBOND	SUPRASTAT 4002	4500358857	195,21	188,976	59,5	4,8
Sim	17/01/2020	30579580-30	50970069	LINHA 7 - SPUNBOND	SUPRASTAT 4002	4500369824	195,21	188,976	59,5	4,8
Não	13/02/2020	30579580-30	50970069	LINHA 7 - SPUNBOND	SUPRASTAT 4002	4500369824	195,21	188,976	59,5	4,8
Não	10/03/2020	30579580-30	50970069	LINHA 7 - SPUNBOND	SUPRASTAT 4002	4500369824	195,21	188,976	59,5	4,8
Sim	23/04/2020	30579580-10	50948215	LINHA 7 - SPUNBOND	SUPRASTAT 4002	4500361980	195,21	188,976	59,5	4,8
Não	26/05/2020	30579580-10	50948215	LINHA 7 - SPUNBOND	SUPRASTAT 4002	4500361980	195,21	188,976	59,5	4,8
Não	10/06/2020	30579580-10	50948215	LINHA 7 - SPUNBOND	SUPRASTAT 4002	4500361980	195,21	188,976	59,5	4,8
Não	30/06/2020	30579580-10	50948215	LINHA 7 - SPUNBOND	SUPRASTAT 4002	4500361980	195,21	188,976	59,5	4,8

Esteiras *onsite* para uso

To be shipped



Controle do ciclo de vida completo das esteiras

Melhoria

Ações para melhorar o Processo

X3 – Suction boxes fora da especificação

- Verificado desenho técnico
- Lateral modificada anos atrás para evitar turbulência no tecido e possibilitar produção de materiais de menor gramatura (não projetados para a máquina)

Impossibilidade de readequação da lateral

Melhoria

Ações para melhorar o Processo

X4 e X5 - Limpador de esteira fora de funcionamento drive e compressor quebrados

- Manutenção corretiva mecânica/elétrica
- Baixa eficiência de limpeza e observado risco de travamento da esteira e perda da mesma
- Abortado seu uso
- Implementado *checklist* de limpeza de máquina

Berry

CHECK LIST DE LIMPEZA DA MÁQUINA SJP07

Pontos de atenção: As limpezas do processo deverão ser realizadas com material disponível de melt blown (teremos maior eficiência). Não havendo material disponível nas máquinas 7 e 9, coletar panos de limpeza no almoxarifado.
Os intervalos entre uma limpeza e outra giram em torno de 120 horas (5 dias), caso a máquina não pare por qualquer outro motivo e esteja apresentando perdas provenientes ao processo, a parada para limpeza deve ser imediatamente planejada com o supervisor da tecnologia.

DATA	Responsavel	Estrutura					Pré-calandra	Gavetas	Cabine						Ferramenta
		Limpeza de estrutura da máquina	Limpeza da estrutura do MB	Manovais	Rolos de tração da esteira	Limpeza de rolos de apoio da mesa do transporte	Rolos quentes (limpeza com querosene)	Gavetas SB e grades (queção) do MB	Canal superior (limpeza com álcool)	Canal interm. (limpeza com álcool)	Placas SAS (limpeza com álcool)	Difusores (limpeza com álcool)	Limpeza de monômero nas cabines	Telas de apoio (queimar com soprador termico)	Torque nas ferramentas (a cada + - 15 dias)

Sistema restaurado porém pouco eficiente

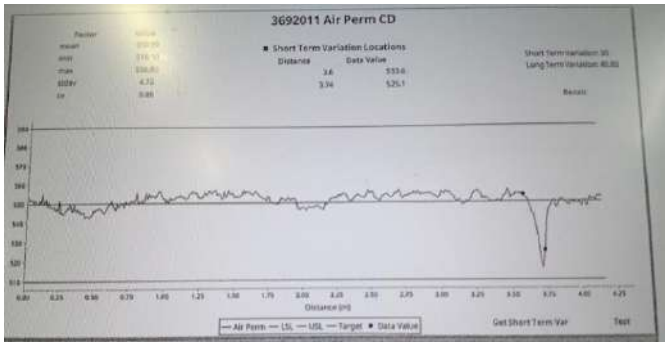
Melhoria

Ações para melhorar o Processo

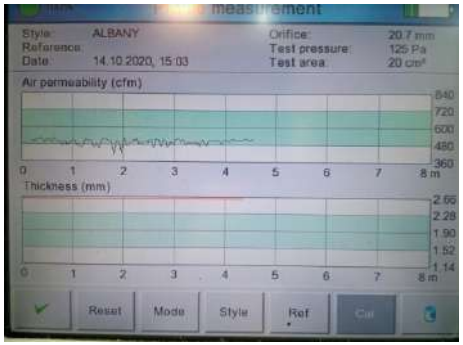
X6 – Mudança de qualidade nas esteiras da Albany

- Comparação entre medido em máquina versus Certificate of Analysis especificado do cliente
- Teste de esteira da França (vs EUA regular)
- Sem melhorias significativas

COA



Vs.



Medição em máquina

STYLES

ALBANY INTERNATIONAL

STYLE		PLANT	MATERIAL	COATING	WARP (MM)	CFM	FRICTION	CONTACT POINT
SS4001		FRANCE	POLYESTER/ ANTI-STATIC	SPRAY - STD	0.50	550	HIGH	MEDIUM
SS4002		USA	POLYESTER/ ANTI-STATIC	KISS-ROLL - STD	0.50	550	HIGH	MEDIUM
SS4003		FRANCE	POLYESTER/ ANTI-STATIC	SPRAY - DRIER COMPONENT	0.50	550	MEDIUM	MEDIUM
SS4003		USA	POLYESTER/ ANTI-STATIC	KISS-ROLL - DRIER COMPONENT	0.50	550	MEDIUM	MEDIUM
SS4001L		FRANCE	POLYESTER/ ANTI-STATIC	SPRAY - STD REDUCTION TACK	0.50	550	LIGHT	MEDIUM
SS4002L		USA	POLYESTER/ ANTI-STATIC	KISS-ROLL - STD REDUCTION TACK	0.50	550	LIGHT	MEDIUM

Não houve impacto em mudar de unidade fabril

Melhoria

Ações para melhorar o Processo

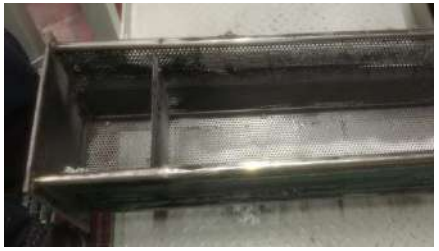
X7 – Limitação física das gavetas

- Modificação para remoção das gavetas em produção (ONGOING)
  - Poderá reduzir ainda mais as paradas para limpeza de máquina, em produtos menos exigentes

Benchmarking – SJP09

SJP07 – Gavetas regulares

Benchmarking - Argentina



SJP07 – Gavetas retráteis

Controle de Mudanças

Desenvolvimento de novo layout em teste

Melhoria

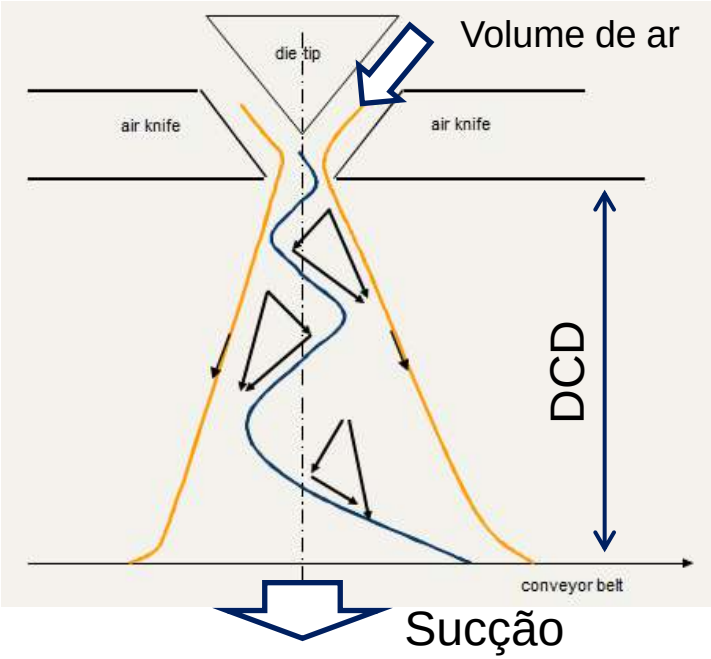
Ações para melhorar o Processo

X8 – Volume de ar muito alto nos MBs

X9 – DCD muito baixo

X11 – Sucção de filamentos para gaveta

- Utilizado menor volume de ar e menor sucção houve melhora da qualidade e desaparecimento do efeito “zebrado” no tecido
- Porém sem alterações nos filamentos e saturação das gavetas



Alteração de parâmetros de processo

Melhoria

Ações para melhorar o Processo

X8 – Volume de ar muito alto nos MBs

X9 – DCD muito baixo

X11 – Sucção de filamentos para gaveta

- Utilizado menor volume de ar e menor sucção houve melhora da qualidade e desaparecimento do efeito “zebrado” no tecido
- Porém sem alterações nos filamentos e saturação das gavetas

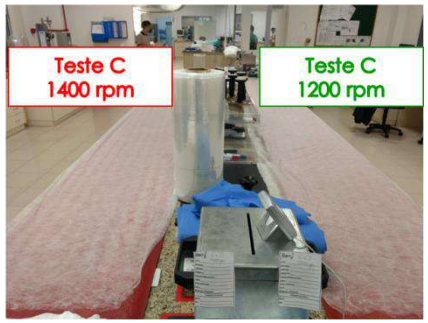
Teste C: Sucção C e D = 1400 rpm (receita QW)
Temp. Dies C e D = 280°C

Sieve*: Início 93% Meio **85%** Fim 81%

Teste D: Sucção C e D = 1200 rpm
Temp. Dies C e D = 280°C

Sieve*: Início 96,7% Meio 98,3% Fim 95,7%

*** Escolhidos piores pontos da manta.**



Pequena diferença visual entre as amostras.

Amostra	Sieve Test / retenção %			Gramatura / gsm	T Extrusora MB / °C	T Die MB / °C	Sucção C / rpm	Sucção D / rpm	Esteira
	Início	Meio	Fim						
Teste A	4,3	30,8	0,0	8,0	280	280	1500	1500	461
Teste B	39,11	91,4	88,42	8,0	280	280	1200	1200	461
Teste C	93,0	85,0	81,0	7,9	280	280	1400	1400	~530
Teste D	96,7	98,3	95,7	7,9	280	280	1200	1200	~530

- A esteira e sucção melhoraram conjuntamente o resultado.

Melhora de qualidade porém não em filamentos

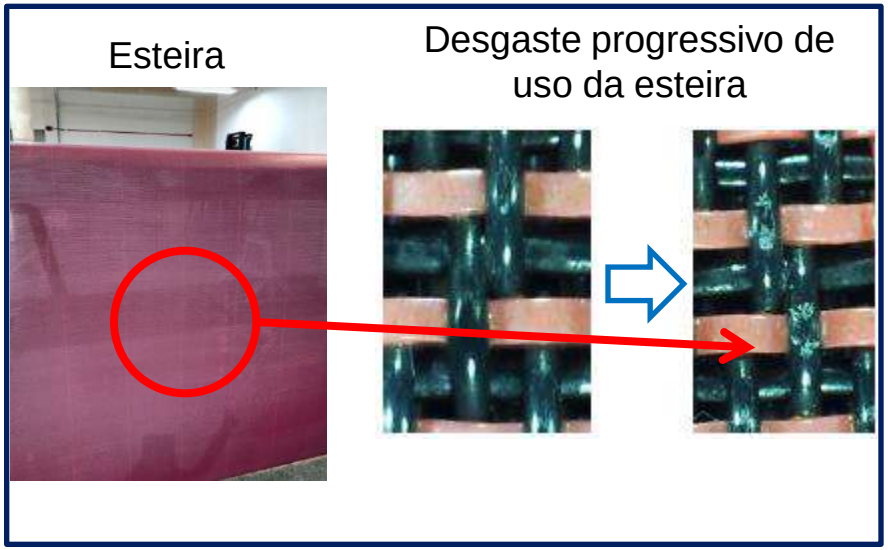
Melhoria

Ações para melhorar o Processo

X10 – Tensão excessiva (>2,5 bar) da esteira

- Longo tempo de uso necessita aumento de tensão, gerando mais desgaste
- Troca preventiva antes do fim de vida estabelecido pela medição de permeabilidade

Medidor de tensão em 1,9 bar



Troca preventiva

Follow up mensal do pipeline de esteiras com fornecedor

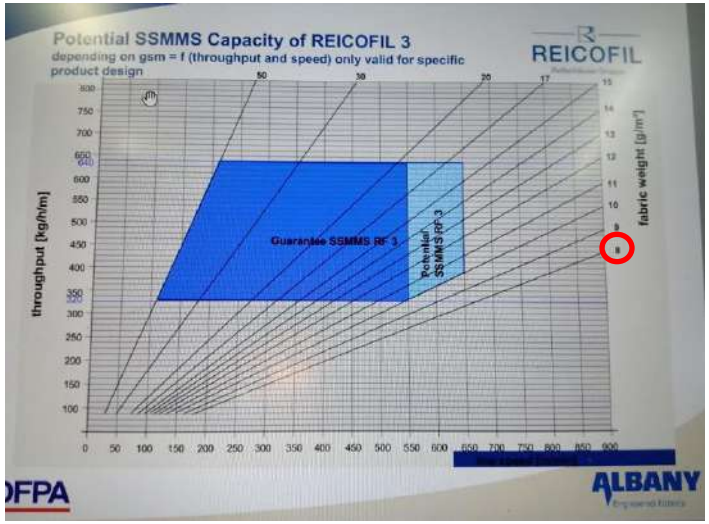
Melhoria

Ações para melhorar o Processo

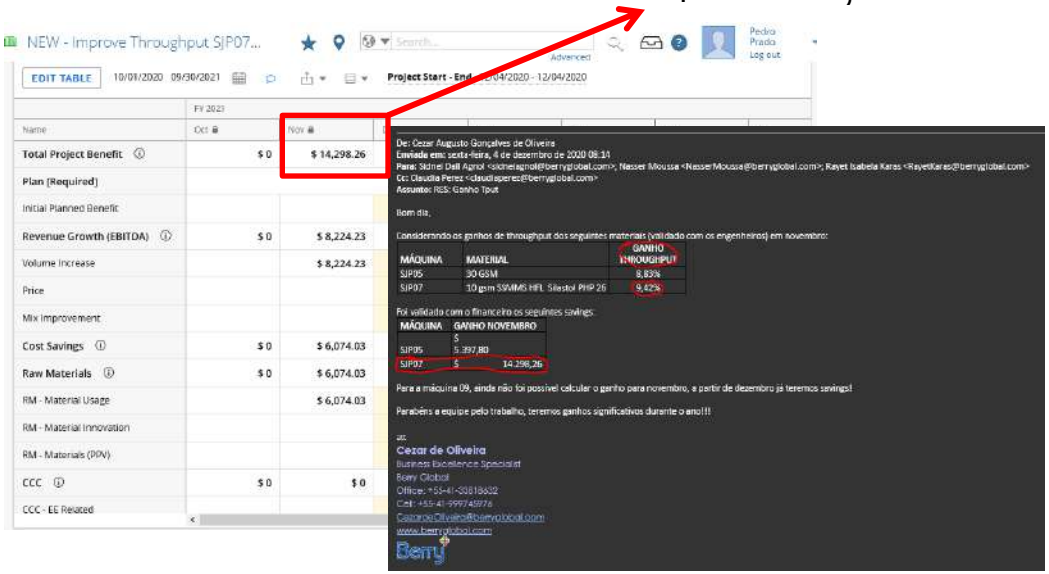
X13 – Materiais de baixa gramatura (8 e 10gsm)

- Alta velocidade dos 8 e 10gsm geraria mais desgaste da esteira
- Restrições de tecnologia no projeto
- Negociado com cliente para fornecer maior volume de 10gsm, substituindo o 8gsm
- Projeto de aumento de Throughput no 10gsm

Restrições tecnológicas de projeto



Ganhos mensais: US$14.298,26



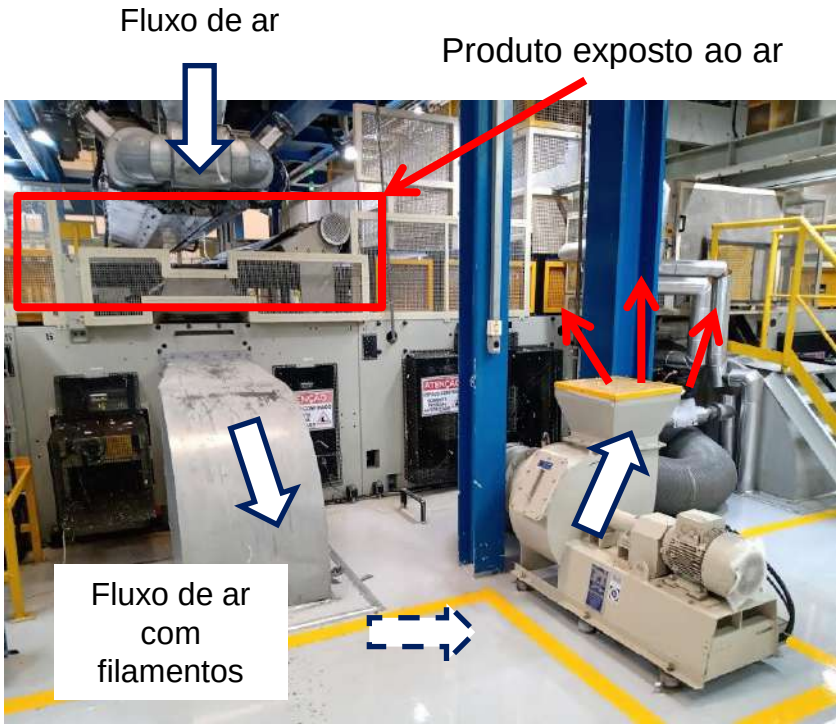
Restrição tecnológica em oportunidade de lucro

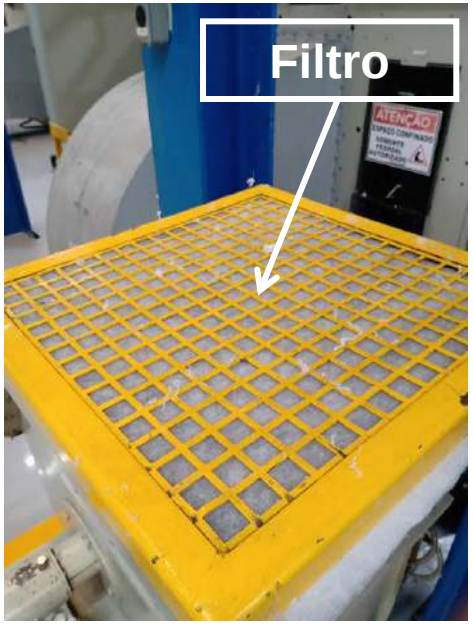
Melhoria

Ações para melhorar o Processo

X15 – Contaminação por filamentos em suspensão no ar

- Sucção da esteira succiona filamentos para dentro do sistema e devolve para o ambiente fabril, contaminando o ar e produto
- Instalação de filtros nas saídas dos dutos de ar





Remoção de possíveis contaminações do ar

Melhoria

Benefício Financeiro Validado

Quick Wins

Total Benefits (concluded): US$48.354,44

Overweight: Padronização do set point de gramatura

Overweight improvement - SJP07 - Pedro Padro : Metrics | Financial Be...

EDIT TABLE 09/01/2019 10/31/2020 Project Start - End 09/23/2019 - 11/08/2020

Name	FY 2020 Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr
Total Project Benefit	$ 8,114.51	$ 13,768.6	$ 192.77	$ 5,400.9	$ 1,076.88	$ 6,817.97	$ 11
Plan [Required]							
Initial Planned Benefit	$ 3,400	$ 3,400	$ 3,400	$ 3,400	$ 3,400	$ 3,400	
Revenue Growth (EBITDA)	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	
Volume Increase							
Price							
Mix Improvement							
Cost Savings	$ 8,114.51	$ 13,768.6	$ 192.77	$ 5,400.9	$ 1,076.88	$ 6,817.97	$ 11
Raw Materials	$ 8,114.51	$ 13,768.6	$ 192.77	$ 5,400.9	$ 1,076.88	$ 6,817.97	$ 11
RM - Material Usage	$ 8,114.51	$ 13,768.6	$ 192.77	$ 5,400.9	$ 1,076.88	$ 6,817.97	$ 11
RM - Material Innovation							
RM - Materials (PPV)							
CCC	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	
CCC - EE Related							

Name	Sep	FY 2021 Oct	Project Total
Total Project Benefit	$ 1,349.4	$ 0	$ 48,354.44
Plan [Required]			
Initial Planned Benefit	$ 3,400		$ 40,800
Revenue Growth (EBITDA)	$ 0	$ 0	$ 0
Volume Increase			$ 0
Price			$ 0
Mix Improvement			$ 0
Cost Savings	$ 1,349.4	$ 0	$ 48,354.44
Raw Materials	$ 1,349.4	$ 0	$ 48,354.44
RM - Material Usage	$ 1,349.4		$ 48,354.44
RM - Material Innovation			$ 0
RM - Materials (PPV)			$ 0
CCC	$ 0	$ 0	$ 0
CCC - EE Related			$ 0

Validação financeira dos ganhos

Melhoria

Benefício Financeiro Validado

Bobinas: Redução de contaminação por filamentos

Arranques: Redução de paradas para limpeza de máquina

BDG2021 - Reduce 30% of TOP3 SJP07 Roll of Quality losses, impact in ...

EDIT TABLE 10/01/2020 09/30/2021 Project Start - End : 08/30/2020 - 08/30/2020

Name	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr
Total Project Benefit	$ 1,516.2	$ 2,193.29	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2
Plan [Required]							
Initial Planned Benefit	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$
Revenue Growth (EBITDA)	$ 0	$ 1,261.56	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	
Volume Increase		$ 1,261.56					
Price							
Mix Improvement							
Cost Savings	$ 1,516.2	$ 931.73	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2
Raw Materials	$ 393.09	$ 931.73	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2
RM - Material Usage	$ 393.09	$ 931.73	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$ 2,748.47	$
RM - Material Innovation							
RM - Materials (PPV)							
CCC	$ 1,123.11	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	

BDG2021 - Reduce SJP07 Uptime impact by stops for cleaning, from 1...

BDG2021 - Reduce SJP07 Uptime impact by stops f...

See the old view EDIT PROPERTIES DETAILS

EDIT TABLE 10/01/2020 09/30/2021 Project Start - End : 11/03/2020 - 11/03/2020

Name	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr
Total Project Benefit	$ 7,062.67	$ 5,470.89	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1
Plan [Required]							
Initial Planned Benefit	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$
Revenue Growth (EBITDA)	$ 6,636	$ 4,888.56	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1
Volume Increase	$ 6,636	$ 4,888.56	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$ 1,398.73	$
Price							
Mix Improvement							
Cost Savings	$ 426.67	$ 582.33	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	
Raw Materials	$ 426.67	$ 582.33	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	
RM - Material Usage	$ 426.67	$ 582.33					
RM - Material Innovation							

BDG2021 - Reduce 30% of TOP3 SJP07 Roll o...

Metric Summary

Financial Benefits

Track Period	Grand Total
Total Project Benefit	$ 31,194.19
Plan [Required]	-
Initial Planned Benefit	$ 32,981.64
Revenue Growth (EBITDA)	$ 1,261.56
Volume Increase	$ 1,261.56
Price	$ 0
Mix Improvement	$ 0
Cost Savings	$ 29,932.63
Raw Materials	$ 28,009.52

Initial Planned Benefits:
US$32.981,64
To date: US$3.709

Initial Planned Benefits:
US$16.784,76
To date: US$12.533,56

BDG2021 - Reduce SJP07 Uptime impact by stops

Metric Summary

Financial Benefits

Track Period	Grand Total
Total Project Benefit	$ 26,520.86
Plan [Required]	-
Initial Planned Benefit	$ 16,784.76
Revenue Growth (EBITDA)	$ 25,511.86
Volume Increase	$ 25,511.86
Price	$ 0
Mix Improvement	$ 0
Cost Savings	$ 1,009
Raw Materials	$ 1,009

Validação financeira dos ganhos

Melhoria

Nova Capabilidade do Processo

E a capabilidade do processo após a implementação das melhorias?

Melhoria

Nova Capabilidade do Processo

$\sigma_{Antes} = -0{,}58$

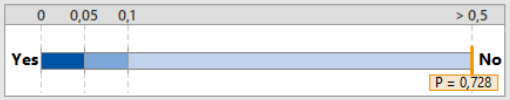
$\sigma_{Depois} = +1{,}02$

Nova capabilidade do FPY

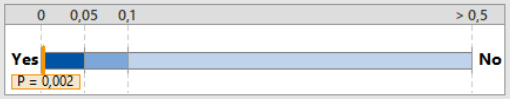
Before/After Capability Comparison for FPY 19 vs FPY 20+21
Summary Report

Reduction in % Out of Spec
30%
% Out of spec was reduced by 30% from 98,12% to 68,50%.

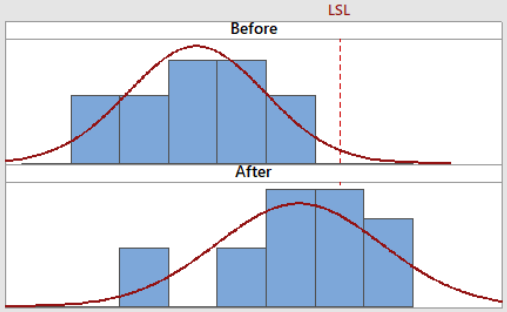
Was the process standard deviation reduced?



Did the process mean change?



Actual (Overall) Capability
Are the data above the limit?



Customer Requirements

Lower Spec	Target	Upper Spec
0,88	*	*

Process Characterization

Statistics	Before	After	Change
Mean	0,85082	0,87180	0,020982
StDev(overall)	0,014039	0,017013	0,0029736
Actual (overall) capability			
Pp	*	*	*
Ppk	-0,69	-0,16	0,53
Z.Bench	-2,08	-0,48	1,60
% Out of spec	98,12	68,50	-29,61
PPM (DPMO)	981164	685040	-296124

Comments

Before: FPY 19 After: FPY 20+21

- The process standard deviation was not reduced significantly ($p > 0{,}05$).
- The process mean changed significantly ($p < 0{,}05$).

Actual (overall) capability is what the customer experiences.

Potential (within) capability is what could be achieved if process shifts and drifts were eliminated.

Queda de 30% de out of spec

Melhoria

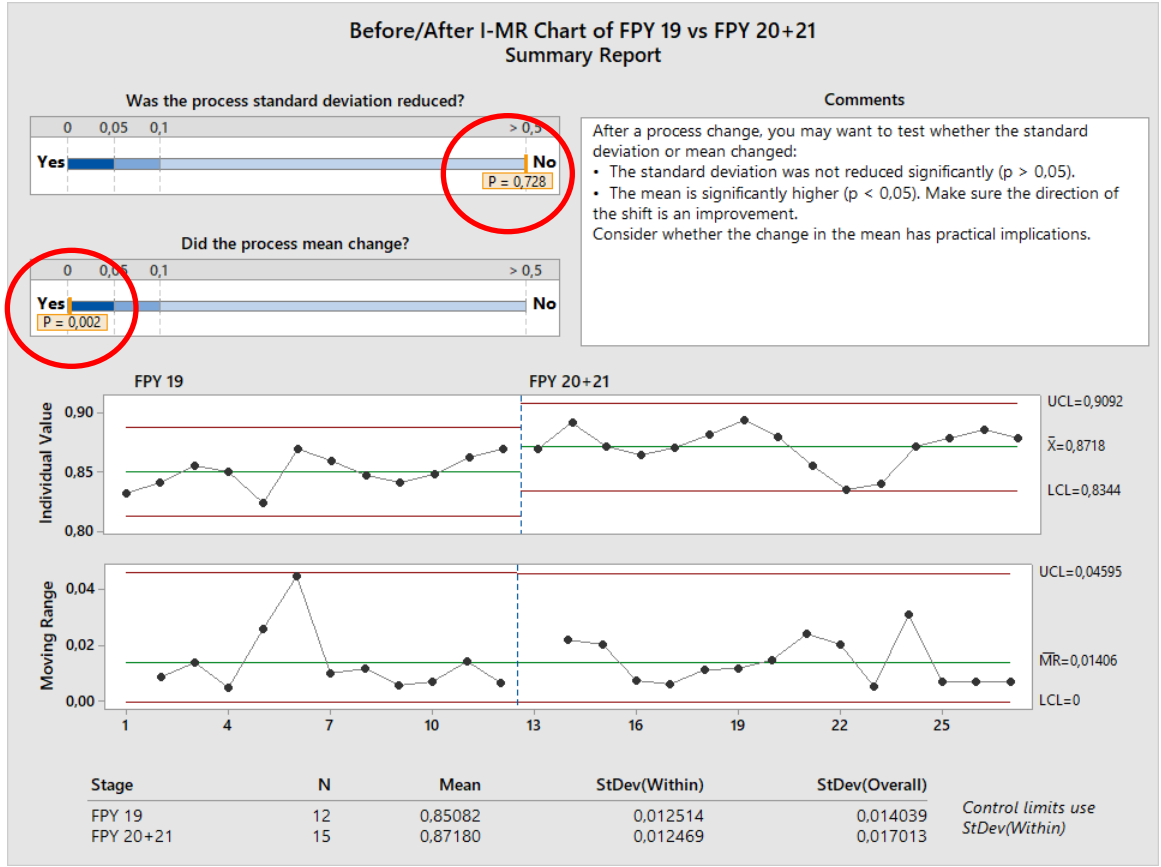
Nova Capabilidade do Processo

Houve melhoria na média do FPY (significativa estatisticamente)?

- *Teste de hipótese*
  - *Ho: não houve diferença na média*
  - *H1: houve diferença na média*

  - *P-value = 0,002 < 0,05*
    - *Rejeita Ho*
    - *Probabilidade de 1% de não ser verdadeiro H1*
    - *Melhoria estatisticamente significativa*

- *Não houve melhoria no desvio padrão*

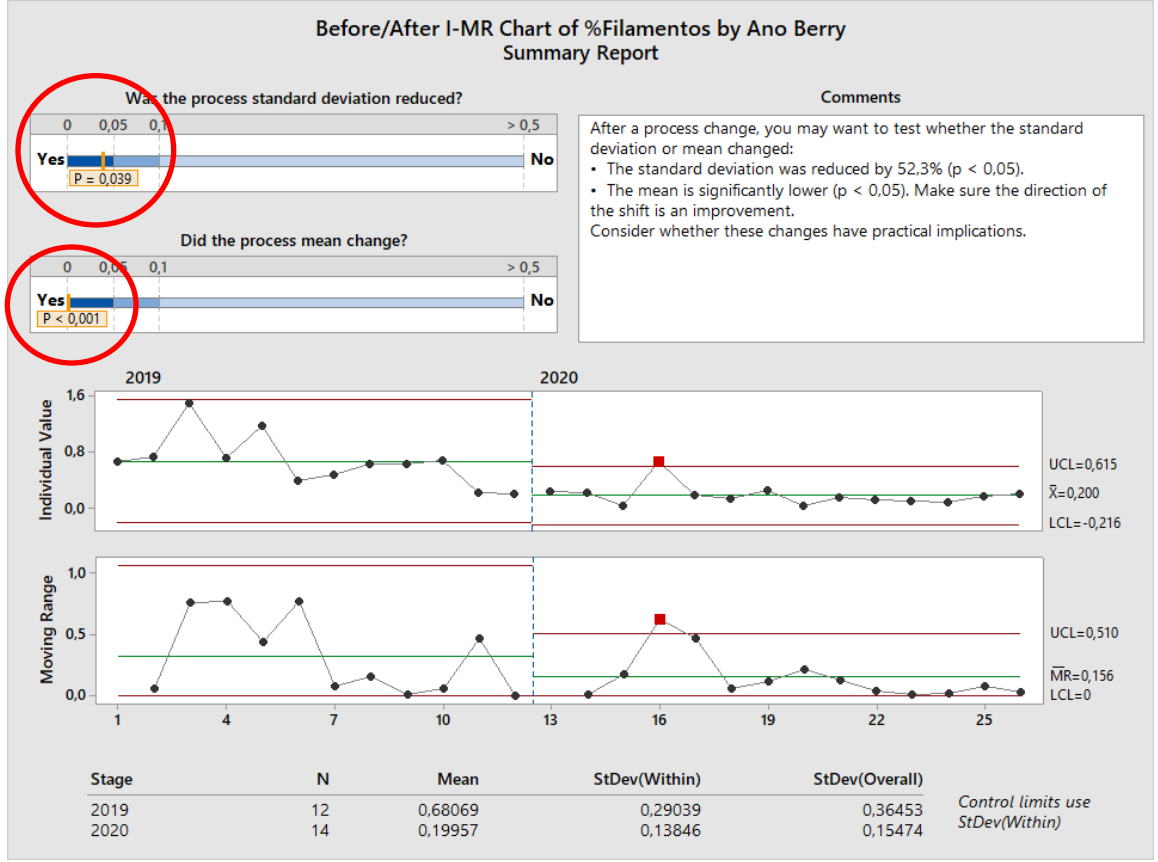


Houve melhoria na média do FPY

Melhoria

Nova Capabilidade do Processo

Controle: Contaminação por Filamentos



$\dot{x}_{Antes} = 0{,}68\%$

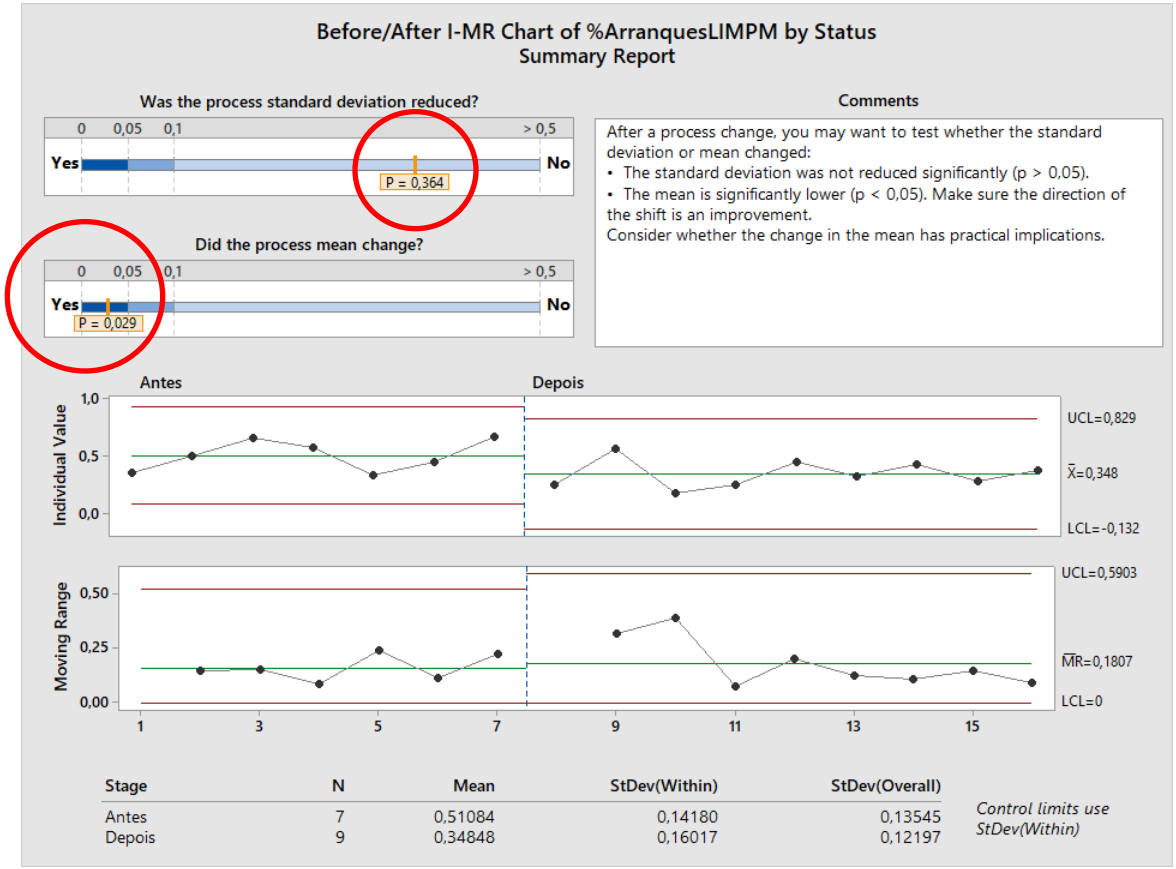
$\dot{x}_{Depois} = 0{,}20\%$

Melhora na média e na variabilidade

Melhoria

Nova Capabilidade do Processo

Controle: Arranques por LIMPM



$\dot{x}_{Antes} = 0{,}51\%$

$\dot{x}_{Depois} = 0{,}34\%$

LIMPM teve redução da média

Melhoria

Nova Capabilidade do Processo

$\sigma_{Antes} = + 0,27$

$\sigma_{Depois} = + 1,12$

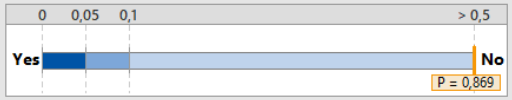
Nova capabilidade do OW

Before/After Capability Comparison for OW 19 vs OW 20+21
Summary Report

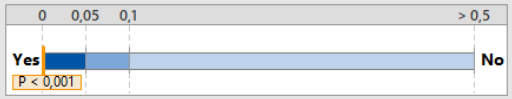
13%

Reduction in % Out of Spec
% Out of spec was reduced by 13% from 99,99% to 87,27%.

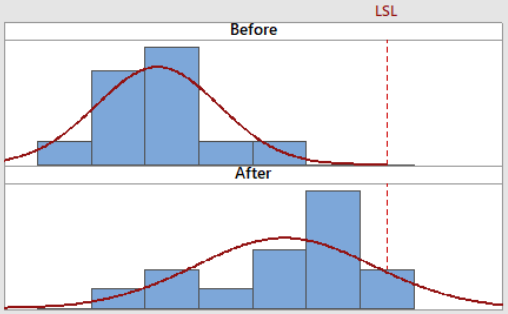
Was the process standard deviation reduced?



Did the process mean change?



Actual (Overall) Capability
Are the data above the limit?



Customer Requirements

Lower Spec	Target	Upper Spec
0,015	*	*

Process Characterization

Statistics	Before	After	Change
Mean	-6,27E-03	0,0055244	0,011798
StDev(overall)	0,0057550	0,0083181	0,0025631
Actual (overall) capability			
Pp	*	*	*
Ppk	-1,23	-0,38	0,85
Z.Bench	-3,70	-1,14	2,56
% Out of spec	99,99	87,27	-12,72
PPM (DPMO)	999891	872680	-127211

Comments

Before: OW 19 After: OW 20+21

- The process standard deviation was not reduced significantly (p > 0,05).
- The process mean changed significantly (p < 0,05).

Actual (overall) capability is what the customer experiences.

Potential (within) capability is what could be achieved if process shifts and drifts were eliminated.

Queda de 13% de out of spec

Melhoria

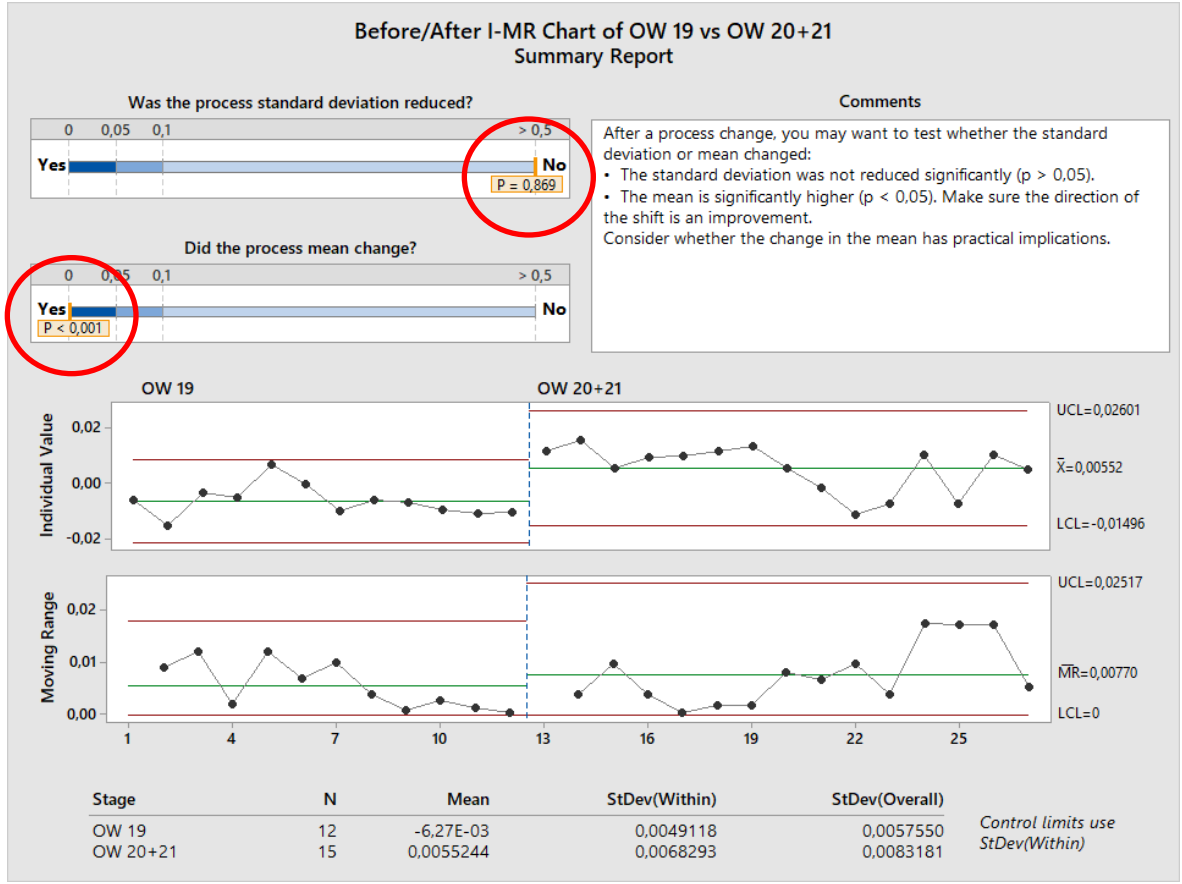
Nova Capabilidade do Processo

Houve melhoria na média do OW (significativa estatisticamente)?

- *Teste de hipótese*
  - *Ho: não houve diferença na média*
  - *H1: houve diferença na média*

  - *P-value = 0,001 < 0,05*
    - *Rejeita Ho*
    - *Probabilidade de 1% de não ser verdadeiro H1*
    - *Melhoria estatisticamente significativa*

- *Não houve melhoria no desvio padrão*

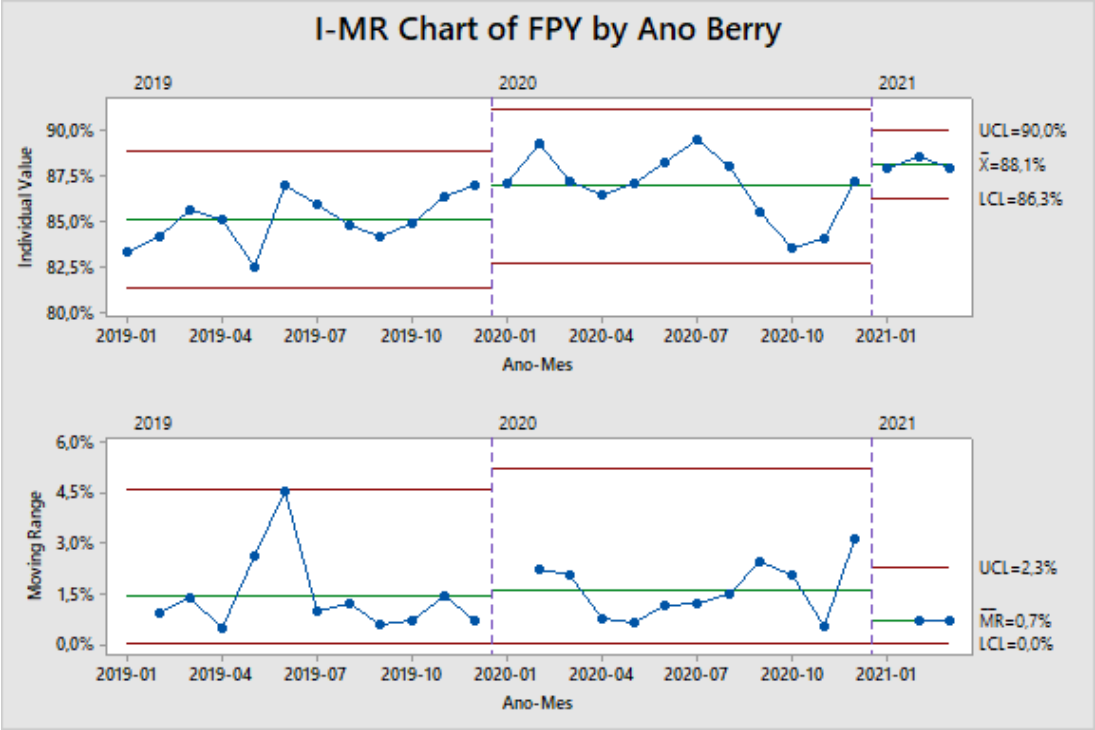


Houve melhoria na média do OW

Controle

Garantir a manutenção das melhorias feitas ao longo do tempo

- Com exceção dos meses onde houve ocorrência de Micro Furos (2020-09 a 2020-11) por umidade na matéria-prima, gerando necessidade de produzir 8gsm sob overweight negativo e FPY abaixo da meta para atender o cliente, o resultado se manteve melhor após as mudanças. O ano de 2021 iniciou com média de 88,3%.



$\dot{x}_{Antes} = 85\%$

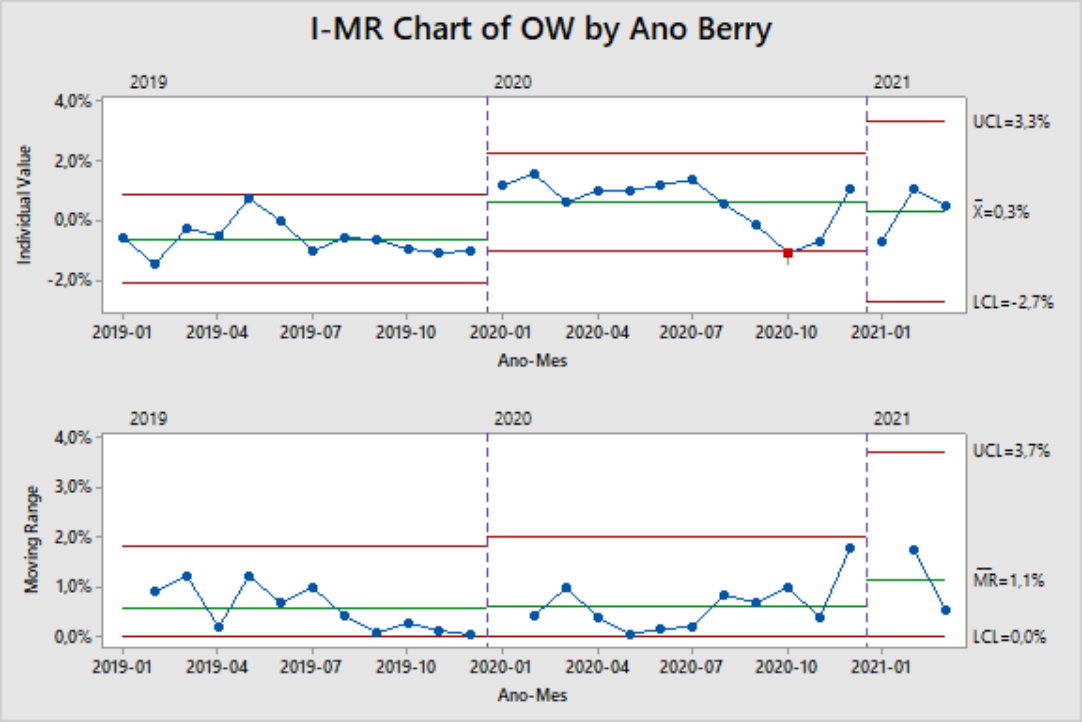
$\dot{x}_{Depois} = 87\%$

Tendência de melhora do FPY

Controle

Garantir a manutenção das melhorias feitas ao longo do tempo

- Com exceção dos meses onde houve ocorrência de Micro Furos (2020-09 a 2020-11) por umidade na matéria-prima, gerando necessidade de produzir 8gsm sob overweight negativo e FPY abaixo da meta para atender o cliente, o resultado se manteve melhor após as mudanças, mesmo produzindo-se mais material 8 e 10gsm (que possuem limitação de OW).



$\dot{x}_{Antes}$ = - 0,6%

$\dot{x}_{Depois}$ = + 0,5%

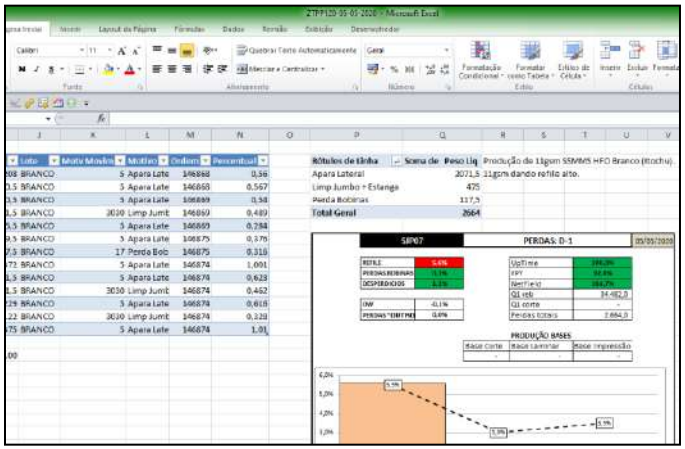
Tendência de melhora do OW

Controle

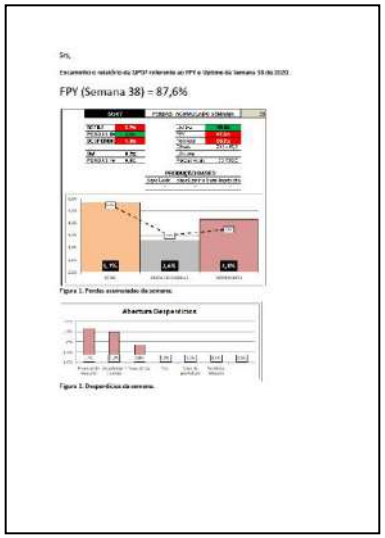
Garantir a manutenção das melhorias feitas ao longo do tempo

- Implementação de ferramentas para controle de arranques, filamentos e OW
  - Relatórios de controle Diário, Semanal e Mensal

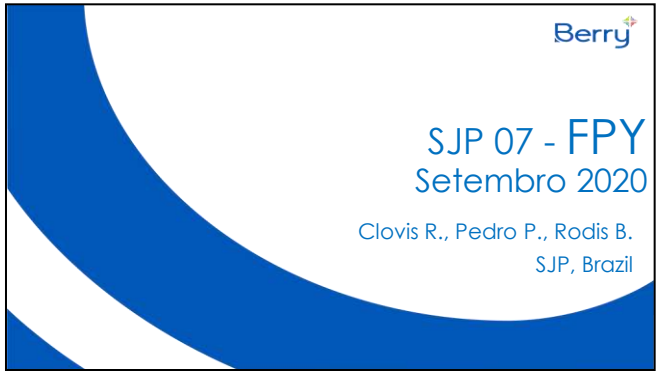
Relatório Diário



Relatório Semanal



Relatório Mensal



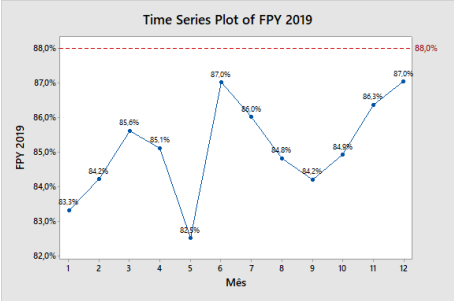
Maior controle sobre perdas e ações

Controle

Resumo Gerencial Final

Redução de scrap e aumento de FPY da linha SJP07

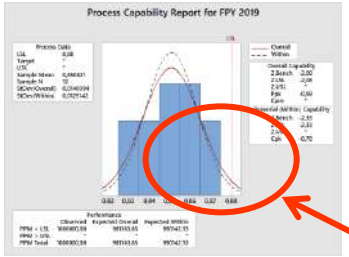
PROBLEMA PRATICO



Business Case: melhorar indicador de eficiência de produção de não-tecido, máquina de maior volume na América Latina: menor custo de produção, maior faturamento.

Histórico: nenhum mês atingindo o target = baixa eficiência

PROBLEMA ESTATISTICO



Estudo de Capacidade de Processo em 100% dos meses, se produziu abaixo da meta em 2019.

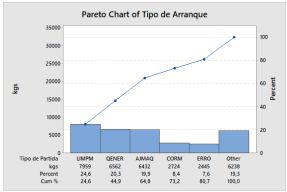
Média = 85,5%

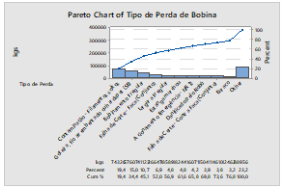
Desvio Padrão = 0,014%

FPY Sigma = -0,58

30% de defectos!

SOLUÇÃO ESTATÍSTICA





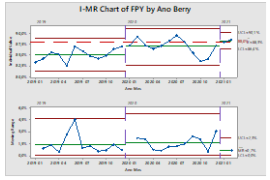
Variáveis Críticas:

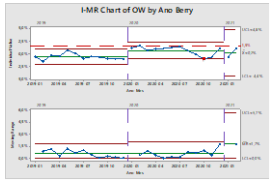
- Arranques de máquina para limpeza.
- Contaminações por filamentos
- Overweight dos produtos

Principais Ações:

- Pipeline/troca programada de esteiras
- Padronizar medições permeabilidade
- Novo set up dos dies de MB
- Instalação de filtros nos dutos de ar
- Padronizar set point de gramatura

SOLUÇÃO PRÁTICA





Impacto:

- FPY Sigma = +1,02
- U$ 25k/mês impacto no EBTIDA
- Tempo de execução de projeto = 1 ano MSA + 1 ano Melhorias
- Menor risco de *quality incidents*
- Ampliação do volume de produção
- Maior disponibilidade de máquina

Impacto: US$78k concluded – Annual Total Estimated US$265k