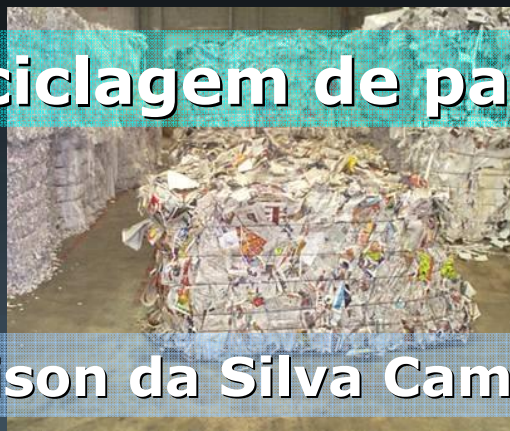


# Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



## Reciclagem de papel



Edison da Silva Campos



Campos – Consultoria e  
Treinamento



Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## RECUPERAÇÃO DE PAPÉIS NO MUNDO

Segundo a FAO, a recuperação de papéis no mundo está estimada em 145 milhões de toneladas por ano.

Como as fibras utilizadas para a produção mundial de papel está em torno de 400 milhões de toneladas, a recuperação de papéis representa 1/3 deste consumo de matérias primas.



**FAO: Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação**



Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## TAXAS DE RECUPERAÇÃO DE PAPÉIS

Maiores taxas:

Coréia do Sul – 74%

Japão – 68%

União Européia – 60% (taxa prevista até 2010)

Brasil – 3,5 milhões de toneladas em 2006

= 50% em relação do consumo aparente nacional

(\*)

= 8<sup>a</sup> Posição no ranking mundial



(\*) Consumo aparente = produção total + importação - exportação



Campos  
Consultoria  
e Treinamento

# CLASSIFICAÇÃO DE APARAS NO BRASIL

NORMA ABNT NBR 15483:2007

(Aparas de papel e papelão ondulado)

Trabalho realizado pela Comissão de Estudos de Aparas de Papel do Comitê Brasileiro de Celulose e Papel (CB29)

Ação promovida pela ABTCP, juntamente com a ABNT e Bracelpa







Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## TERMOS E DEFINIÇÕES

### **Materiais impróprios:**

Materiais proibitivos e/ou impurezas, cuja presença em quantidade acima da especificação torna o lote em que estão contidos não utilizáveis para a fabricação específica de um determinado tipo de papel.

### **Material proibitivo**

Todo o material que compromete a qualidade do papel produzido e não é possível de ser retirado do processo de fabricação específico de um determinado tipo de papel. Por exemplo: papel parafinado, betuminado, papéis higiênicos usados e fitilhos (internos nos fardos)

### **Impureza**

Todo o material que não pode ser transportado em papéis e que pode comprometer o processo de produção. É possível ser retirado no processo de fabricação. Por exemplo: metal, plástico, vidro, pedra, areia.





## EXEMPLOS DE CLASSIFICAÇÃO DE APARAS

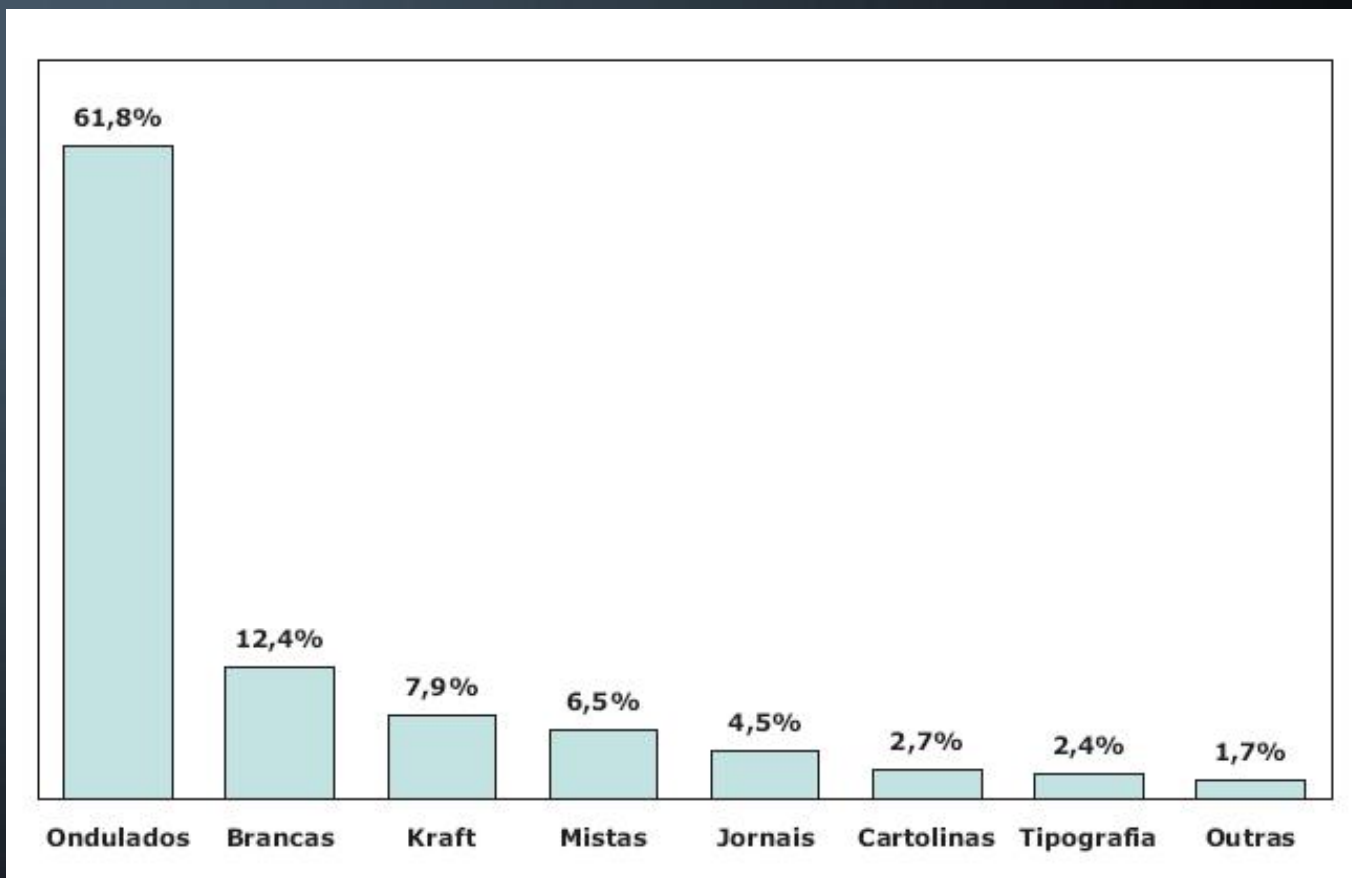
Material	Descrição	Especificação: Máximo teor (%)
Aparas de papel kraft I	Aparas de papel kraft natural de sacos multifoliados, envelopes, discos e capas de bobinas, semplastificação, com ou sem costura, com ou sem impressão, limpos.	Umidade: 15 Impurezas: 3 Materiais proibitivos: 1
Aparas de papel branco I	Mantas e refis de papéis brancos (isentos de pasta de alto rendimento) e cartões brancos (todas as camadas brancas) sem impressão de qualquer espécie, sem papel revestido, sem cola, sem papel autocopiativo.	Umidade: 10 Impurezas: 0 Materiais proibitivos: 0
Aparas de papel colorido	Aparas de papel colorido na massa, de qualquer procedência	Umidade: 10 Impurezas: 2 Materiais proibitivos: 0





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## COMPOSIÇÃO DO CONSUMO BRASILEIRO DE APARAS (2006)

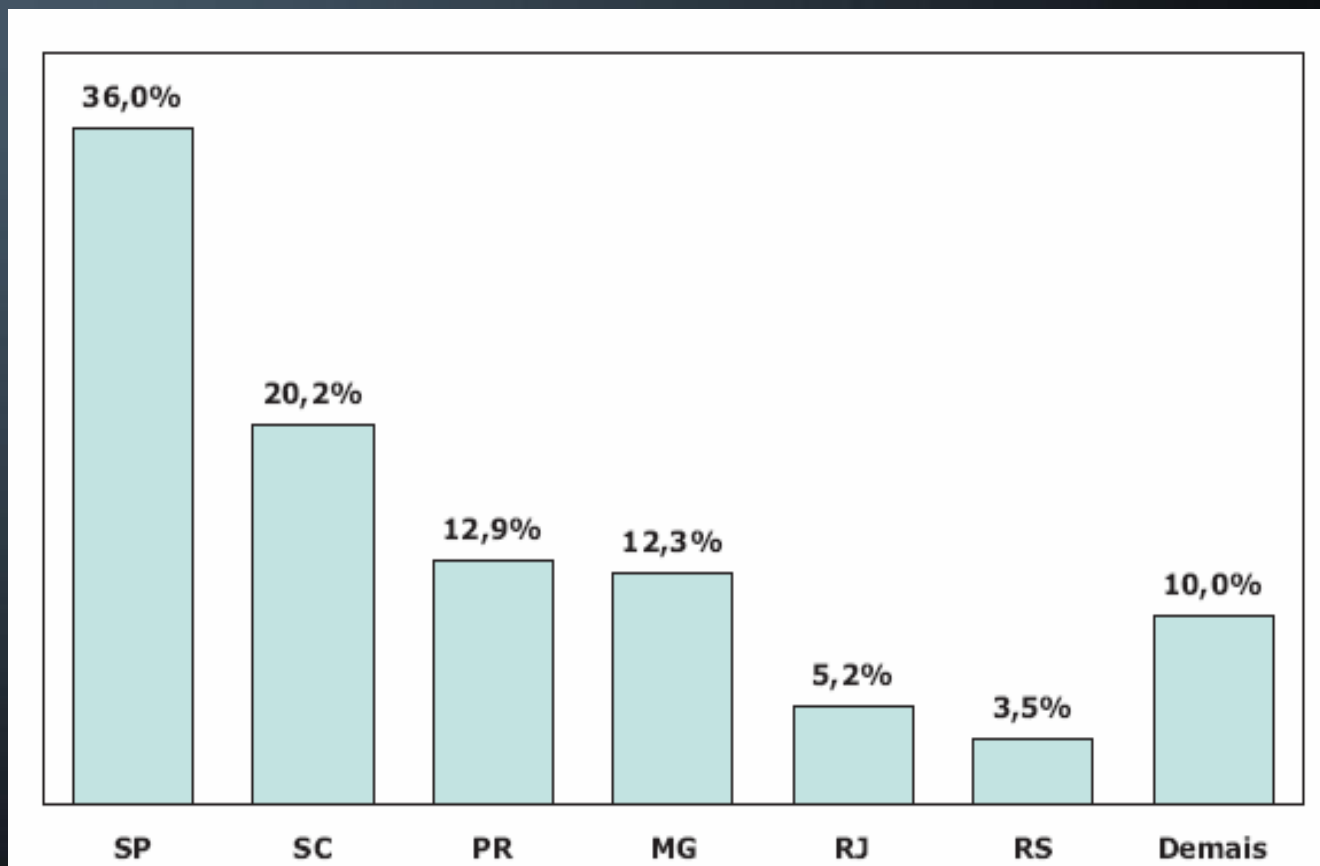


Fonte: Bracelpa



Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## DISTRIBUIÇÃO ESTADUAL DO CONSUMO DE APARAS E PAPÉIS USADOS (2006)

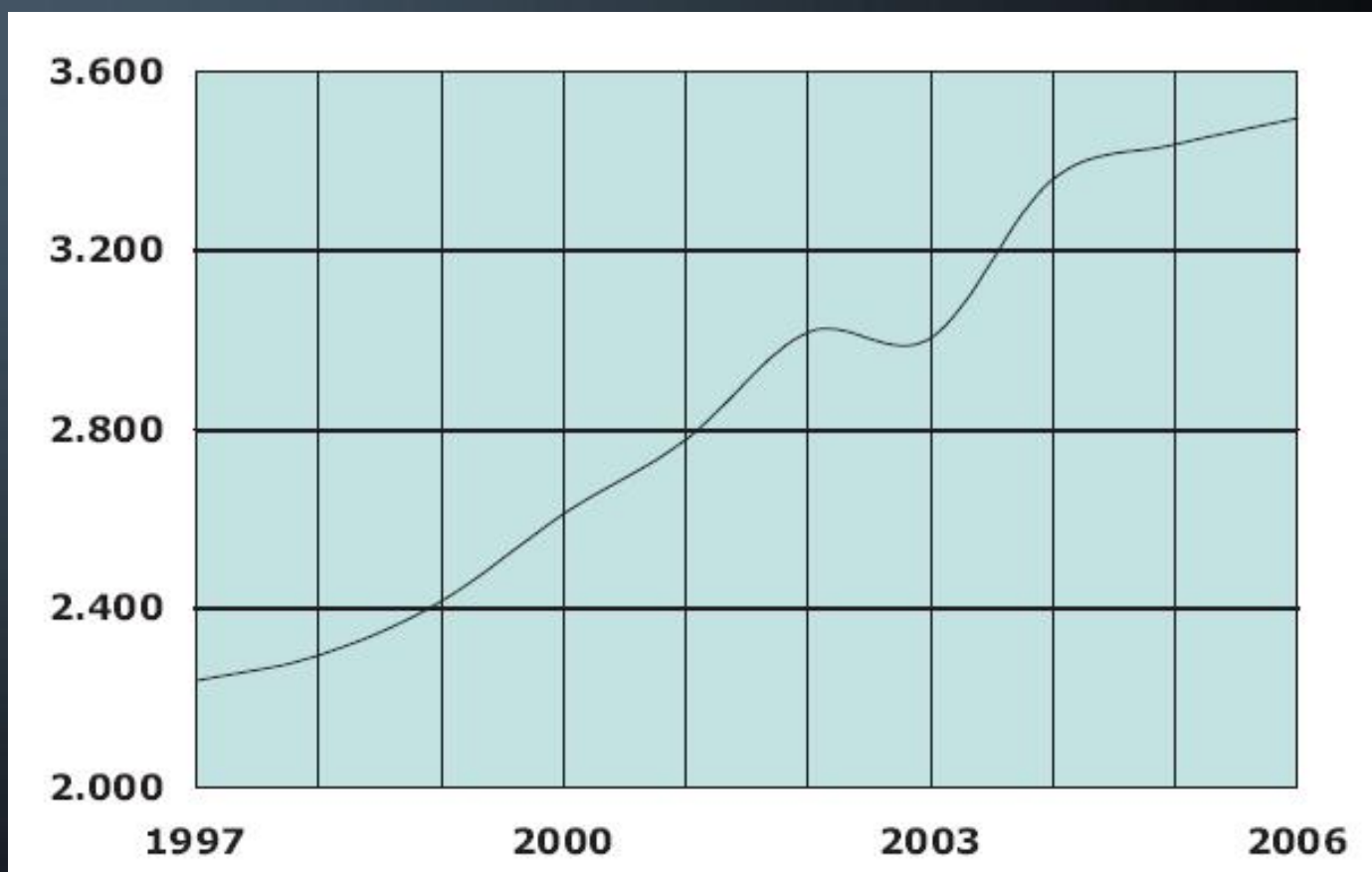


Fonte: Bracelpa



Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO CONSUMO DE APARAS E PAPÉIS USADOS



**Evolução média da recuperação de papéis: aprox. 5% ao ano**

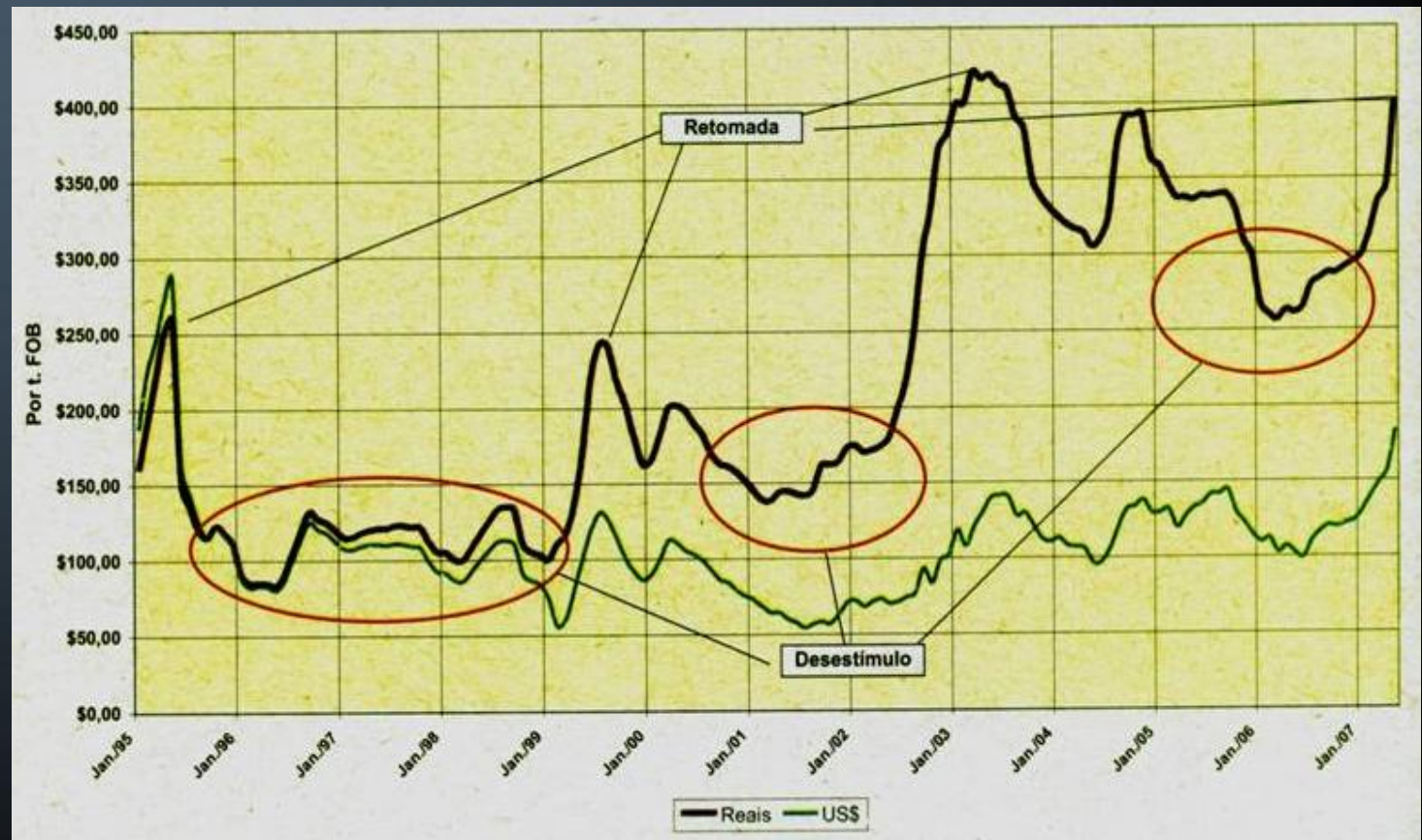
Fonte: Bracelpa





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## EVOLUÇÃO DE PREÇOS DE APARAS DE PAPELÃO ONDULADO





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## CRESCENTE UTILIZAÇÃO DE FIBRAS RECICLADAS NO MUNDO

(Milhões de toneladas)	1993	2010	%
América Norte / Central	29.335	59.372	102
Europa	27.015	58.909	118
Antiga USSR	1.152	2.568	123
Ásia	32.090	109.032	240
América do Sul	2.770	8.869	220
Oceania	1.028	2.107	105
África	848	2.829	234
<b>Mundo</b>	<b>94.238</b>	<b>243.686</b>	<b>159</b>



Fonte: PPI





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## Amostra de aparas





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## Etapas da depuração de aparas

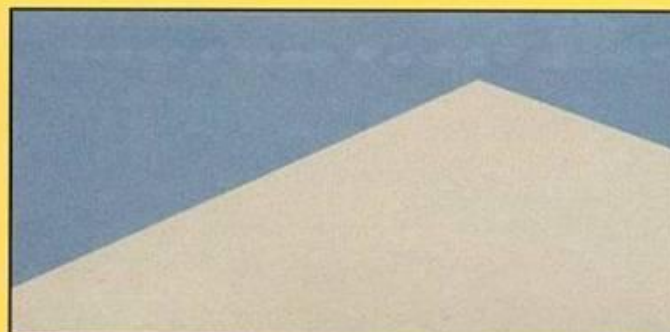


Principais etapas da  
depuração de aparas:

Desagregação  
Classificação  
Centrifugação  
Destintamento  
Branqueamento



INLET



OUTLET





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## Tamanho das partículas para OCC

**Grandes (>20 mm<sup>2</sup>):** porcas, parafusos, arames, grampos, clips, areia grossa ou pequenas pedras, fragmentos de metal, sacos plásticos, plásticos de revestimentos, etc.

**50 % do total para OCC (“Old Corrugated Container”:** papelão ondulado pós-consumo).

Fases de retirada do processo: desagregador ou por equipamentos satélites, tais como: tambores classificadores, peneiras vibratórias, turbos separadores, descontaminadores de desagregadores, caixas de rejeitos pesados, torres, etc.

**Médias (5 a 20 mm<sup>2</sup>):** lascas de madeira, areia média, pedaços de papel não desagregados, pedaços de plásticos, isopor, pedaços de elásticos, polietilenos, etc.

**30 % do total de impurezas de OCC.**

Fases de retirada do processo: desagregação, pela depuração em média consistência, feita através de: depuradores pressurizados com fendas, com furos e separadores de massa grossa.

Pequenas (1,5 a 5 mm<sup>2</sup>)

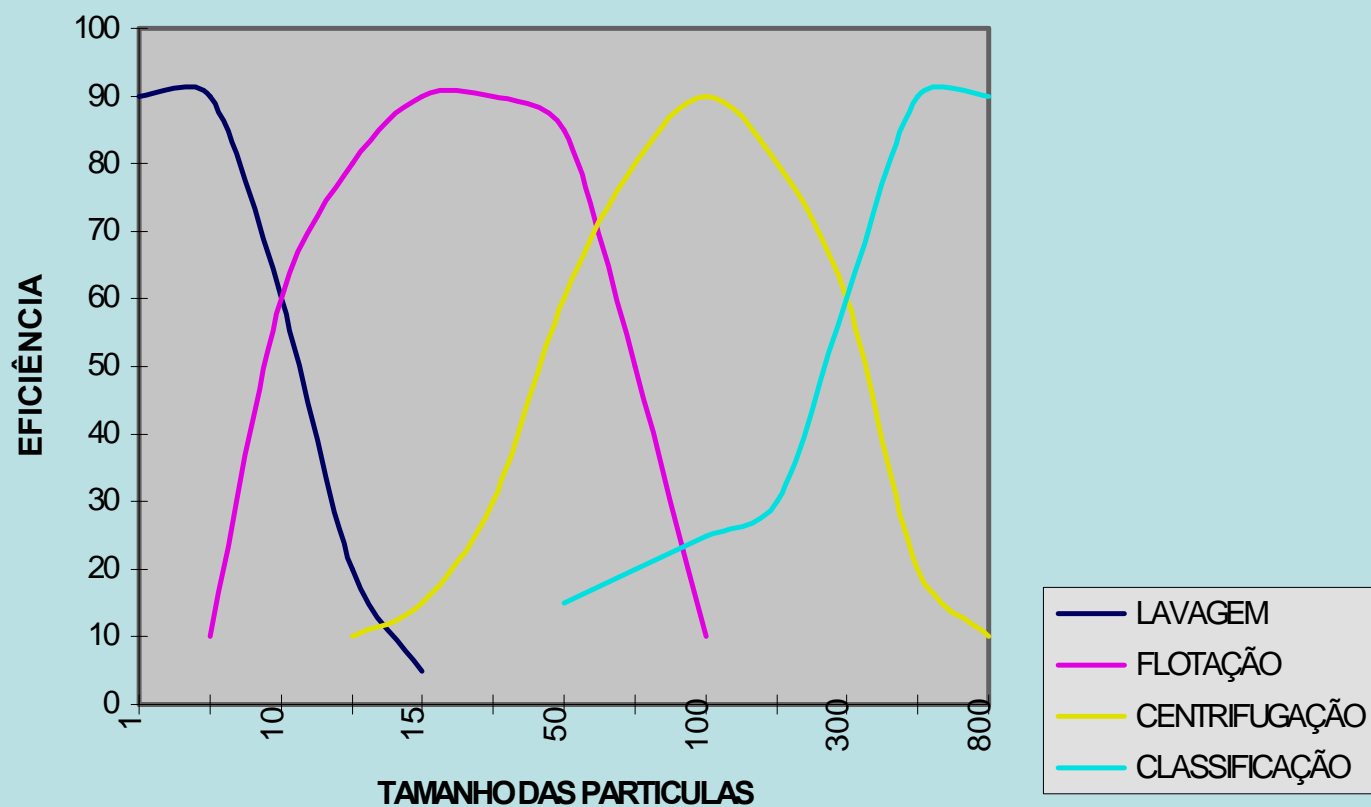
Pequeníssimas (< 1,5 mm<sup>2</sup>)





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

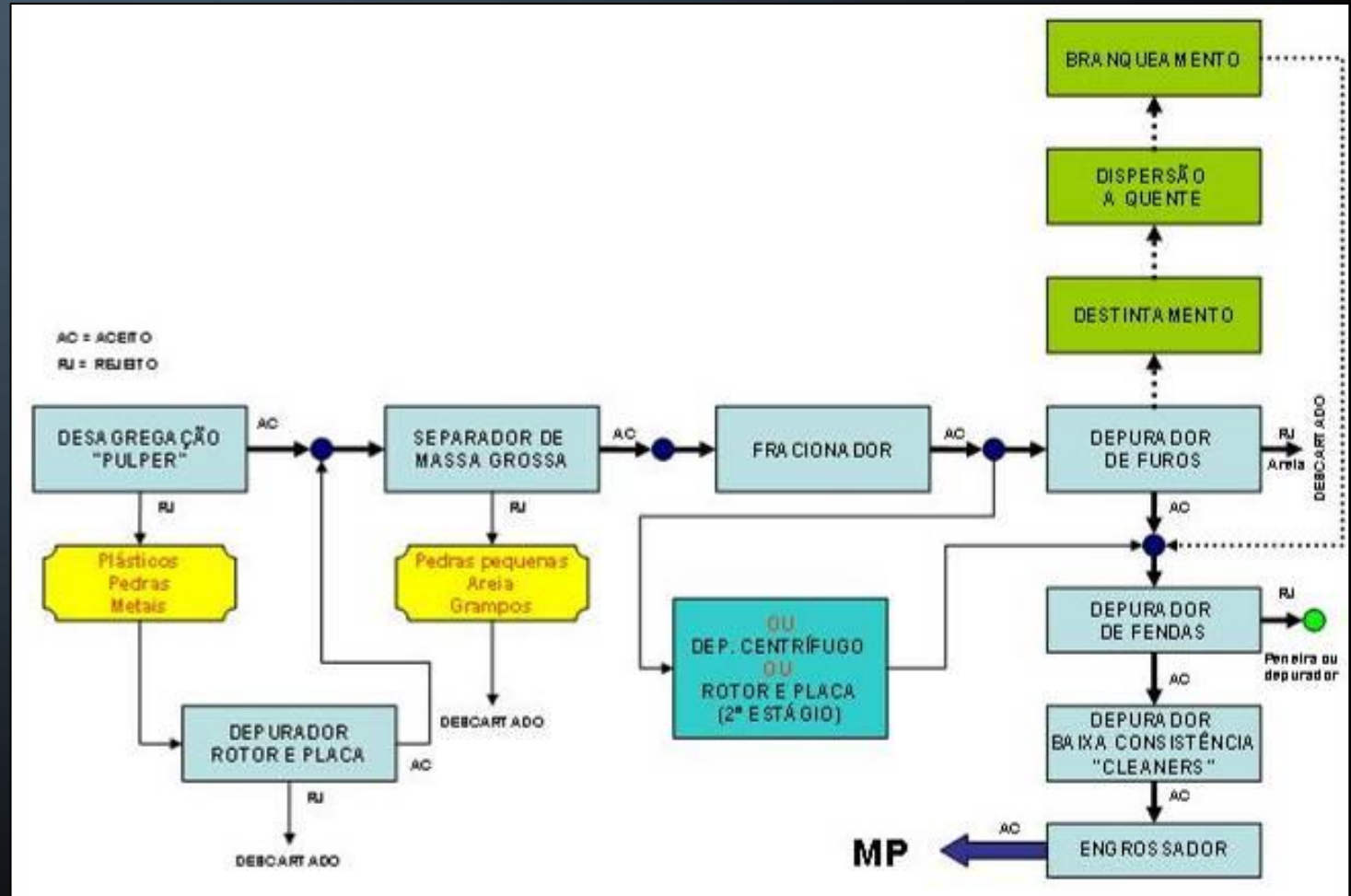
## Tipo de eliminação em função do tamanho das partículas







# Fluxograma típico de depuração de aparas

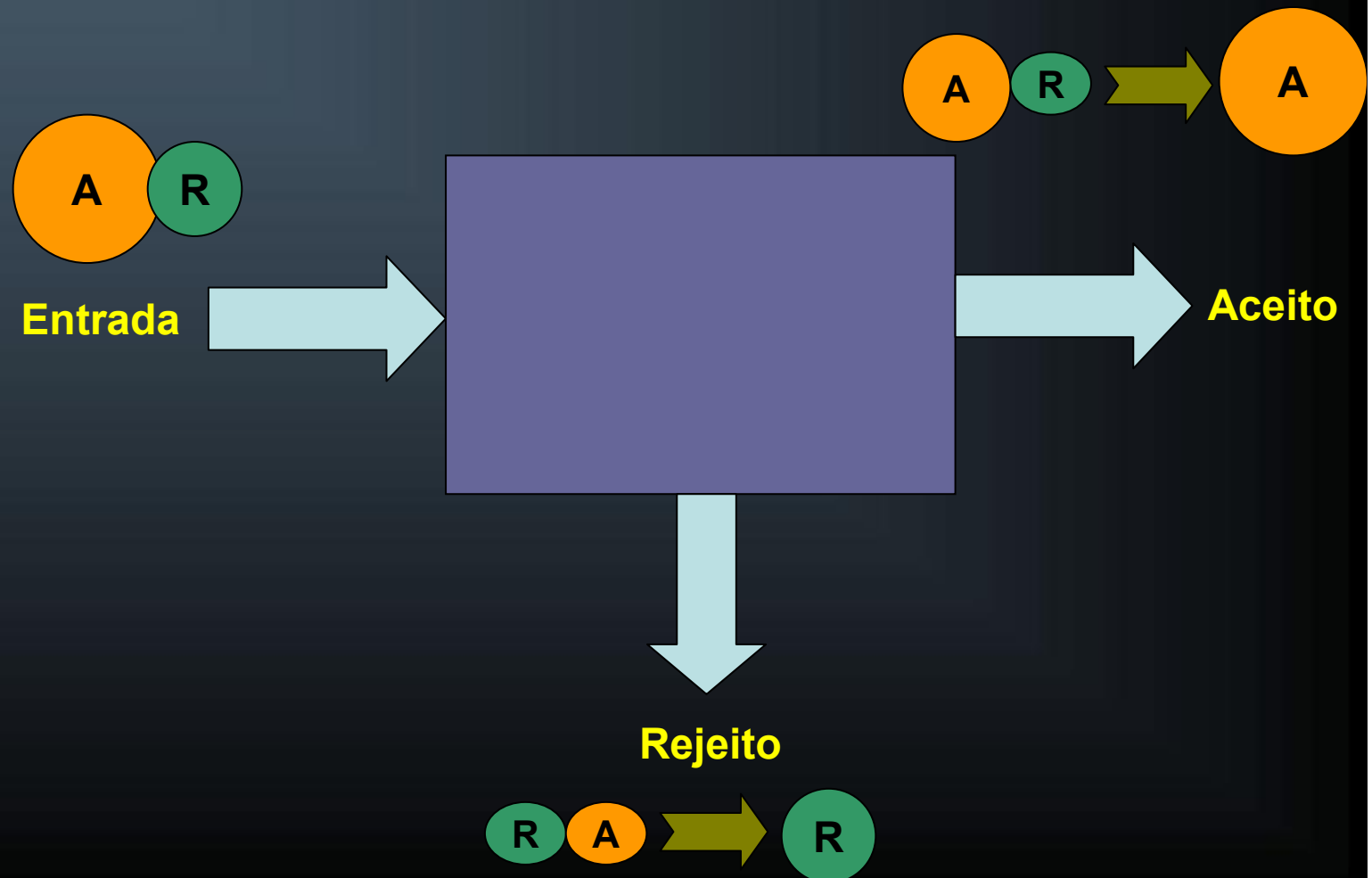




Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## O grande desafio da depuração de aparas

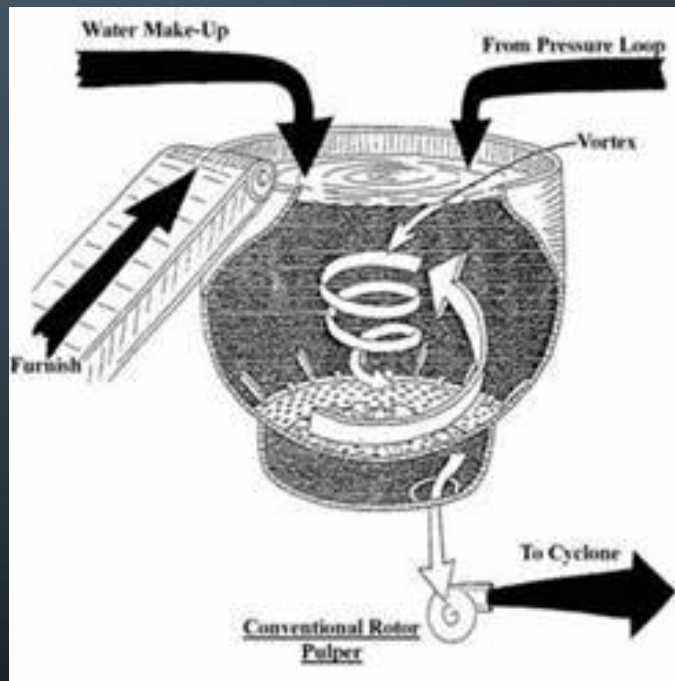
Fazer com que o “aceito” tenha menos “rejeito” e  
com que o “rejeito” tenha menos “aceito”!





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

# Desagregação







Campos  
Consultoria  
e Treinamento

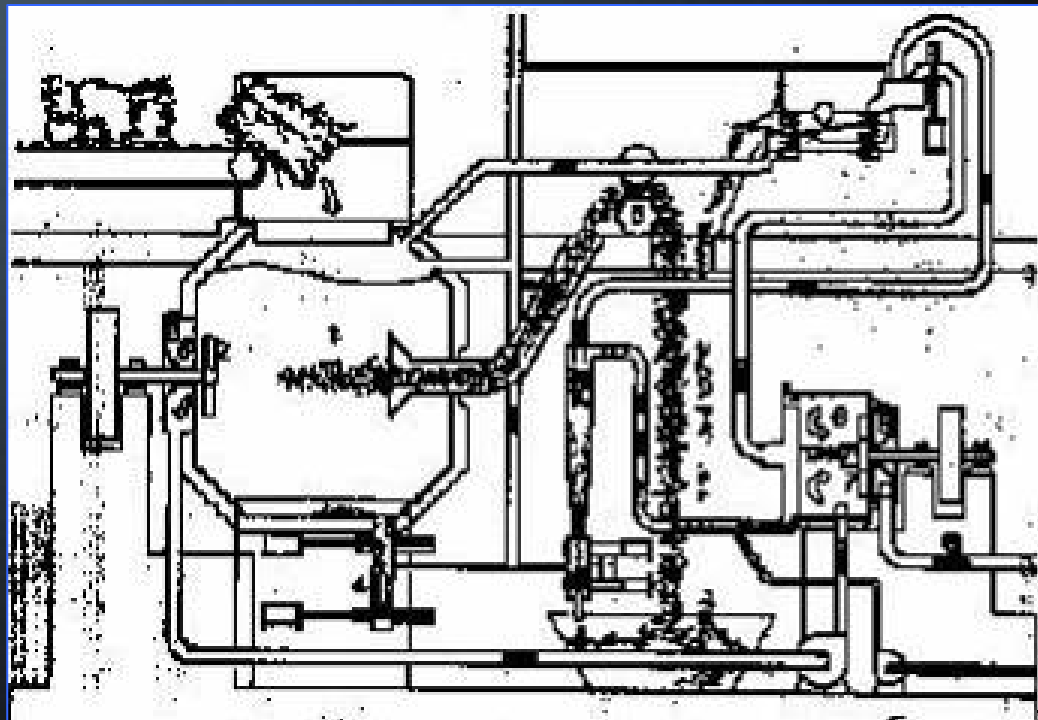
# Desagregação vertical





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

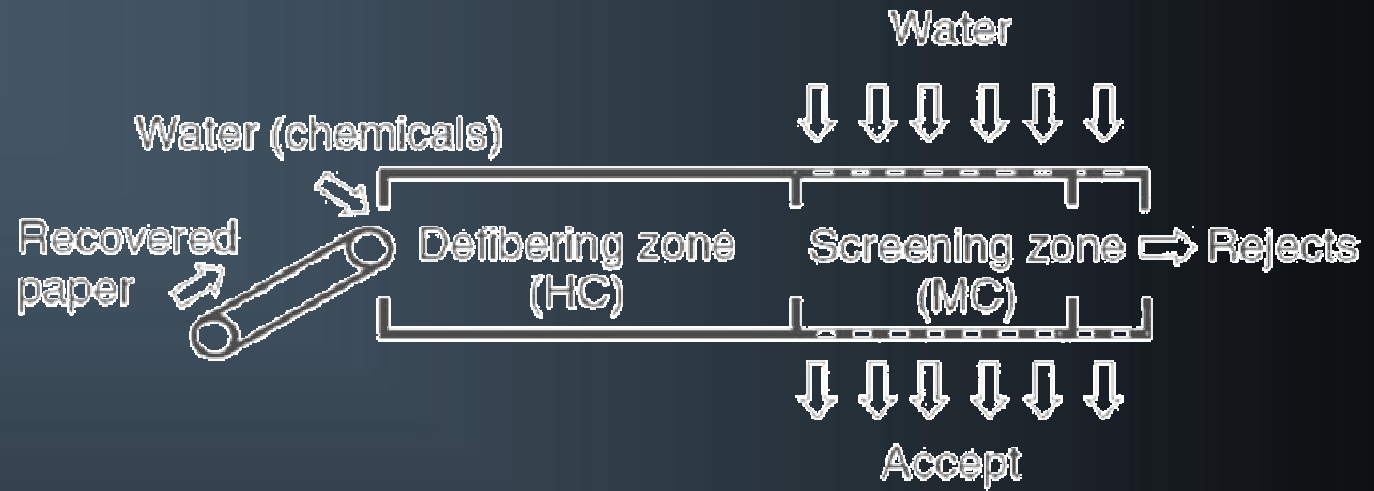
# Desagregação horizontal





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

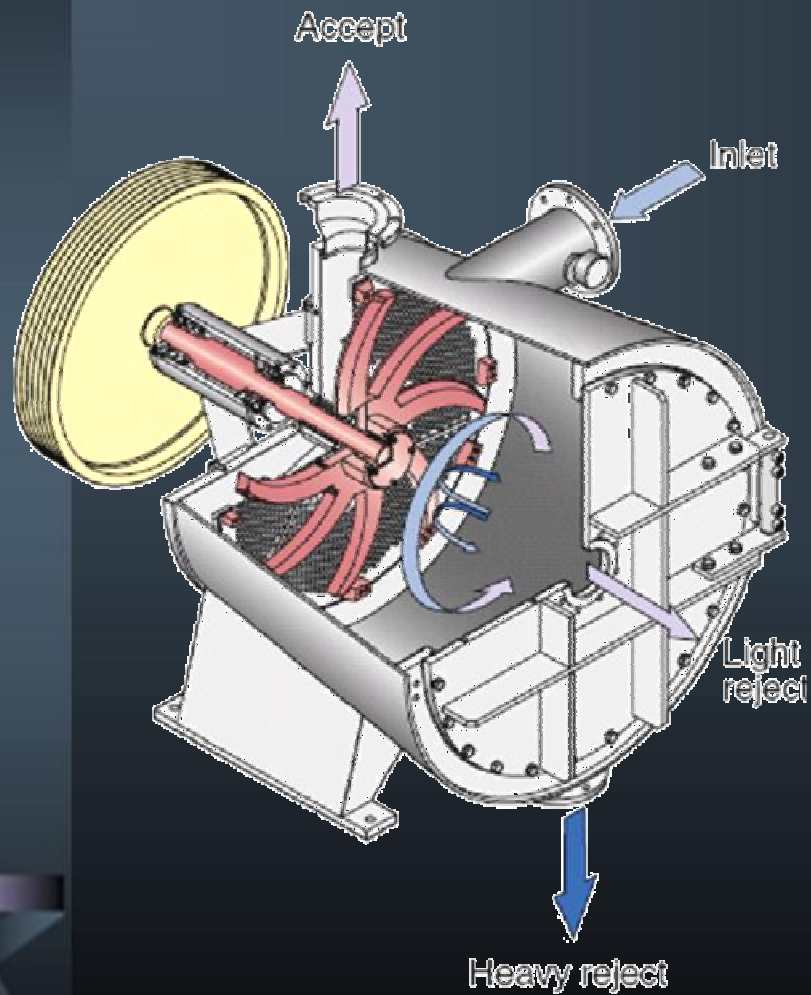
# Classificação: tambores rotativos





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

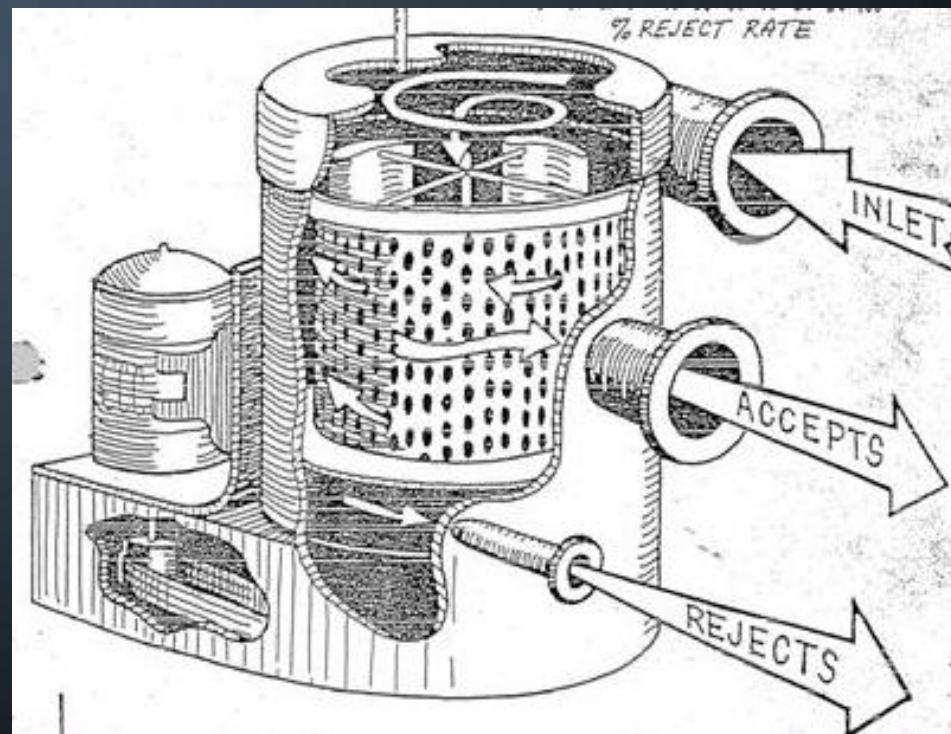
## Classificação: turboseparadores





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## Classificação: peneiras rotativas





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## Classificação: fracionamento



Fracionador Metso Paper

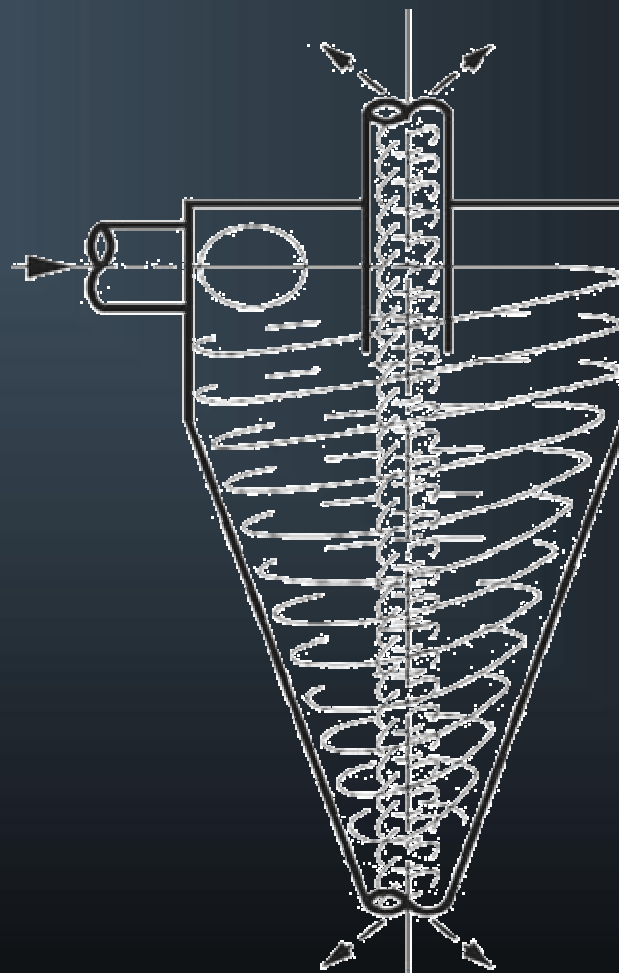






Campos  
Consultoria  
e Treinamento

# Depuradores centrífugos (“cleaners”)

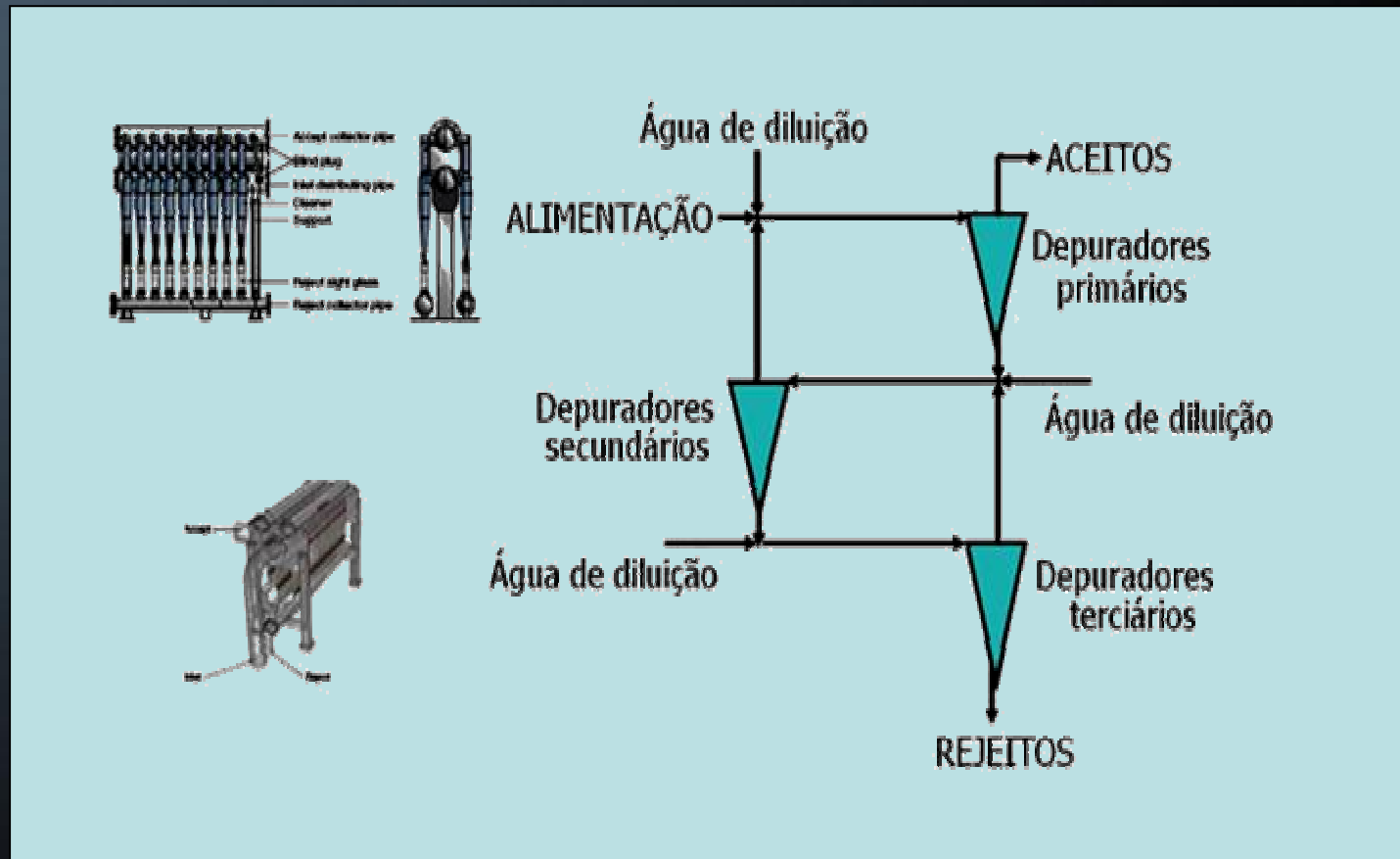






Campos  
Consultoria  
e Treinamento

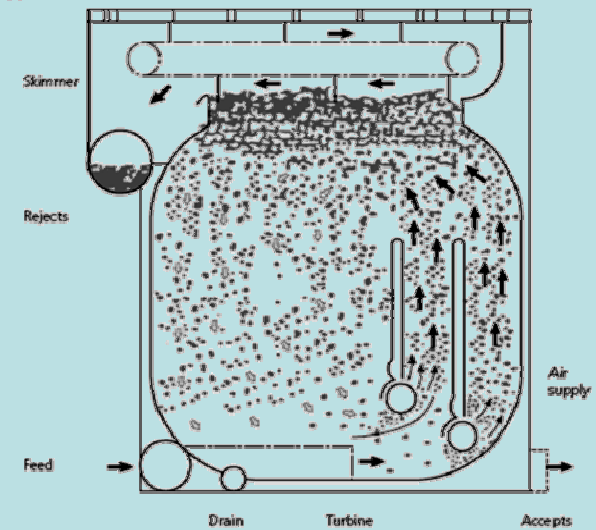
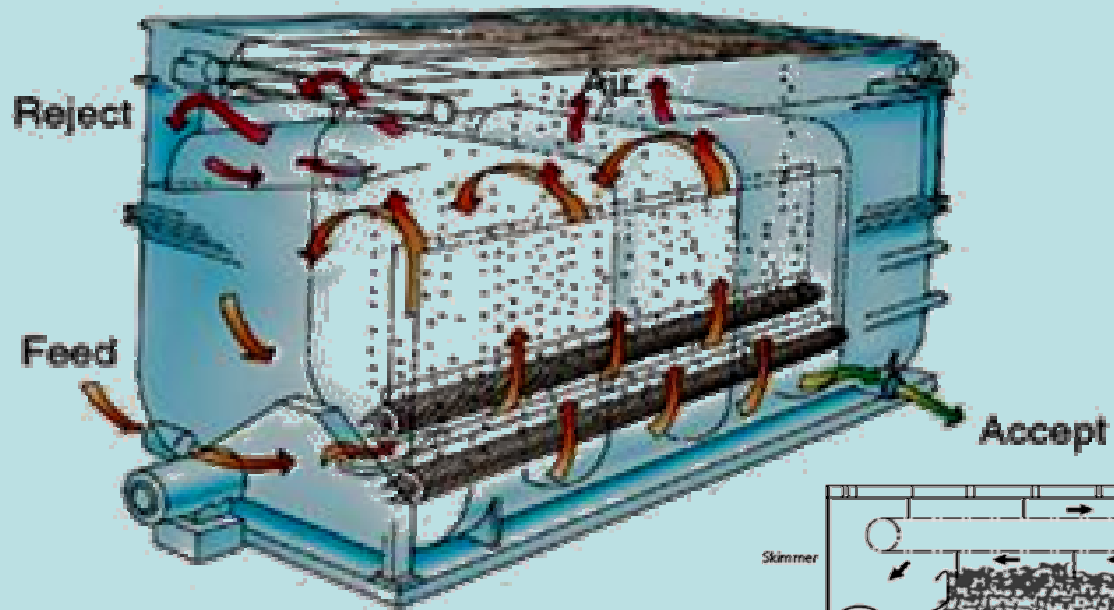
# Bateria de "Cleaners"





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

# Destintamento por flotação





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

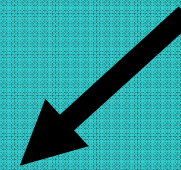
# Branqueamento

Agentes de branqueamento:

hipocloritos

hidrossulfitos

**peróxido de hidrogênio**





Campos  
Consultoria  
e Treinamento

## FUTURO

**Equipamentos mais sofisticados (maior eficiência) para depuração de aparas.**

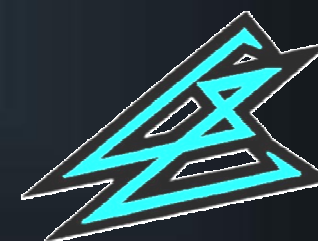
**Aparas de melhor qualidade, fruto de um maior monitoramento.**

**Maior qualidade do produto final (atendimento às especificações dos clientes).**

**Aumento crescente do uso de aparas (apelo ambiental).**



**Obrigado a todos!**



**Campos  
Consultoria  
e Treinamento**

