



Trabalho de Engenharia do Meio Ambiente

Papel e Celulose

O segmento de indústria do papel e celulose
em relação com o meio ambiente

INTEGRANTES DO GRUPO

Adalberto Gomes da Silva Júnior

Daniel de Marco Barbosa

Giovana Branco de Souza

Guilherme Monferrari Madureira Ramos

João Gabriel Pedrosa

Letícia Thais Garcia Mendes

Matheus Augusto Braga de Oliveira Côrtes

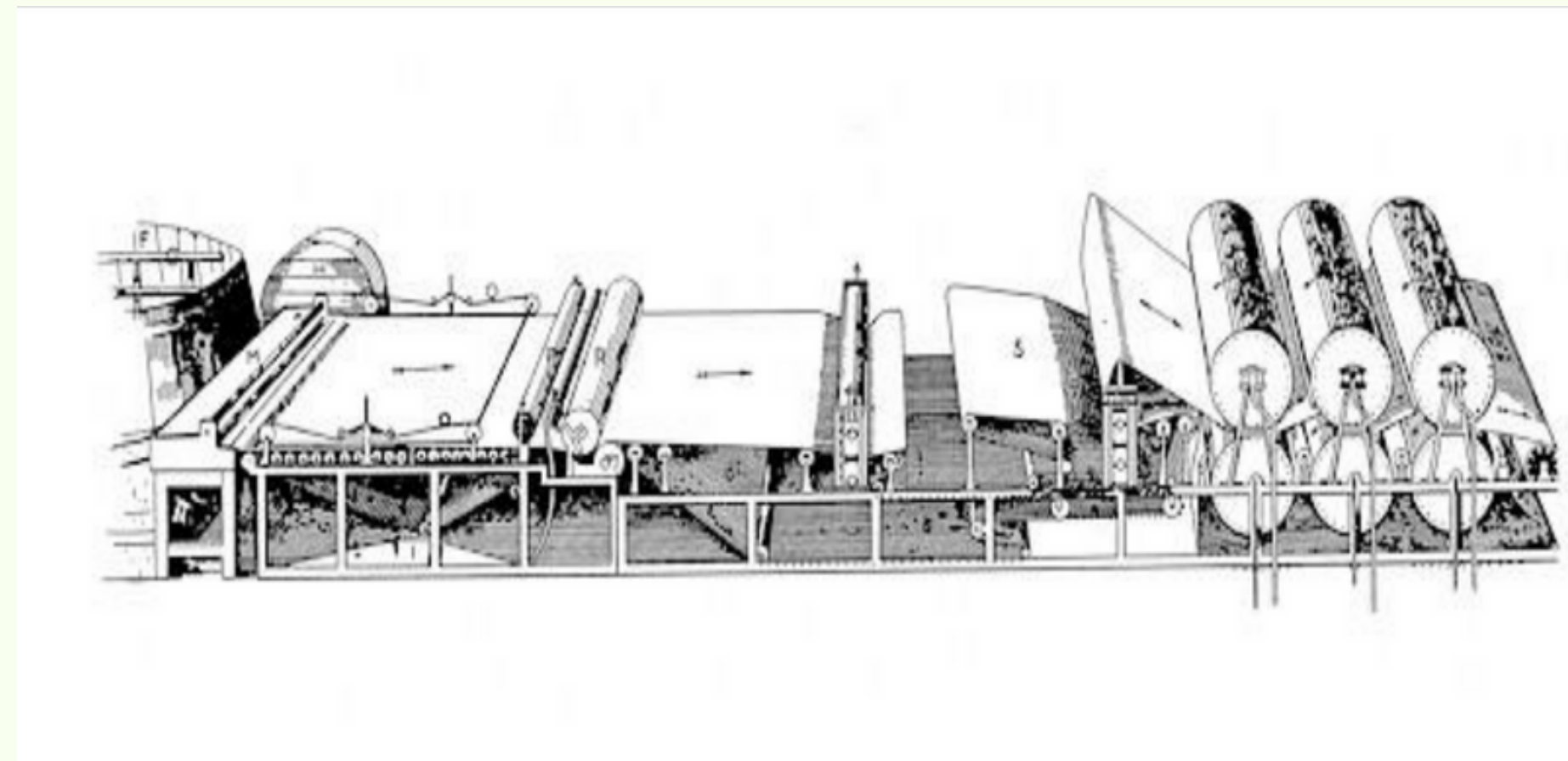
Natália Vitória Garcia Mendes

Nicole Yukari Fuwa

Samuel Carvalho Aidar

HISTÓRIA DO PAPEL E CELULOSE

- Os holandeses começaram a usar força hidráulica na produção;
- Foi introduzida pela primeira vez uma máquina de produção de papel, na França por Nicholas-Louis Robert;
- E pouco depois os irmãos Fourdrinier apresentaram o método de produção contínua;
- Os avanços na composição química do papel transformaram a sua fabricação.



A INDÚSTRIA DE PAPEL NO BRASIL

- O papel começou a ser fabricado no Brasil em 1809 no Rio de Janeiro;
- Com o desenvolvimento industrial, proporcionado pela vinda dos imigrantes, chegou em São Paulo;
- Nos últimos anos a indústria brasileira se consolidou como a segunda maior produtora de celulose no mundo;
- O segmento contribui com 5% na formação do PIB do país.



IMPACTOS AMBIENTAIS DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE

Plantio e extração de madeira

Atualmente quase a totalidade do papel e celulose produzidos são a partir de madeira reflorestada e infelizmente ainda se tem vários problemas associados à extração desse recurso.

Consumo de água

Principalmente nos processos de descascamento, lavagem, digestão e limpeza da pasta celulósica, e no branqueamento.

EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS

POLPAÇÃO

PROCESSO SODA
(1852)



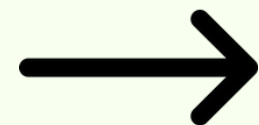
PROCESSO SULFITO
(1867)



PROCESSO KRAFT
(1883)

BRANQUEAMENTO

CLORO (1930)

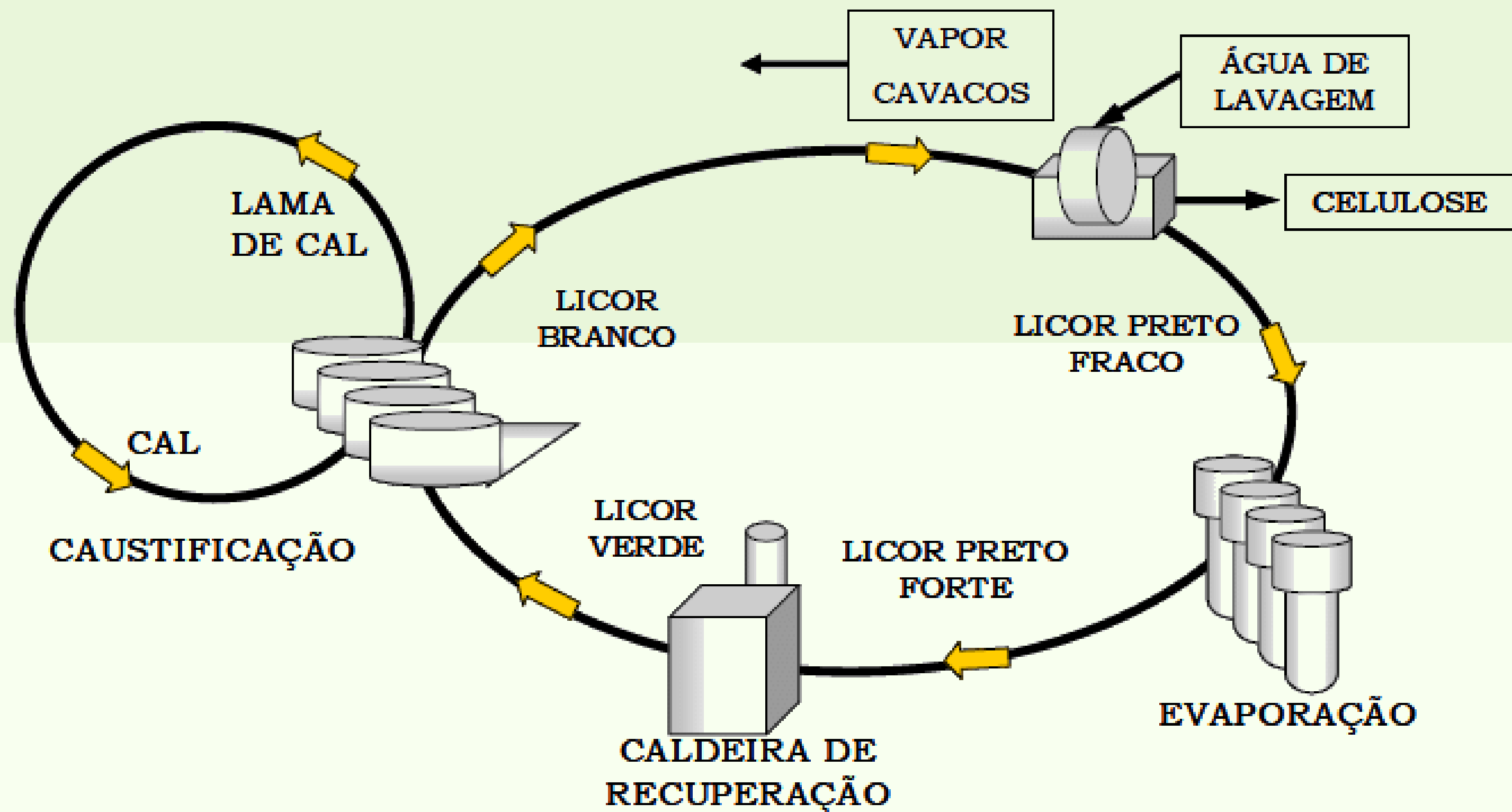


PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO (1940)



OXIGÊNIO (1970)

PROCESSO KRAFT



IMPACTOS AMBIENTAIS

RESÍDUOS GERADOS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE



Efluentes líquidos

- Há grande quantidade de efluentes líquidos devido a grande quantidade de água utilizada nos processos
- Contém sólidos suspensos, matéria orgânica dissolvida e compostos organoclorados

Emissões atmosféricas

- Materiais particulados
- Compostos de enxofre reduzido total
- Óxidos de nitrogênio e de enxofre
- Compostos orgânicos voláteis
- Cloro e dióxido de cloro

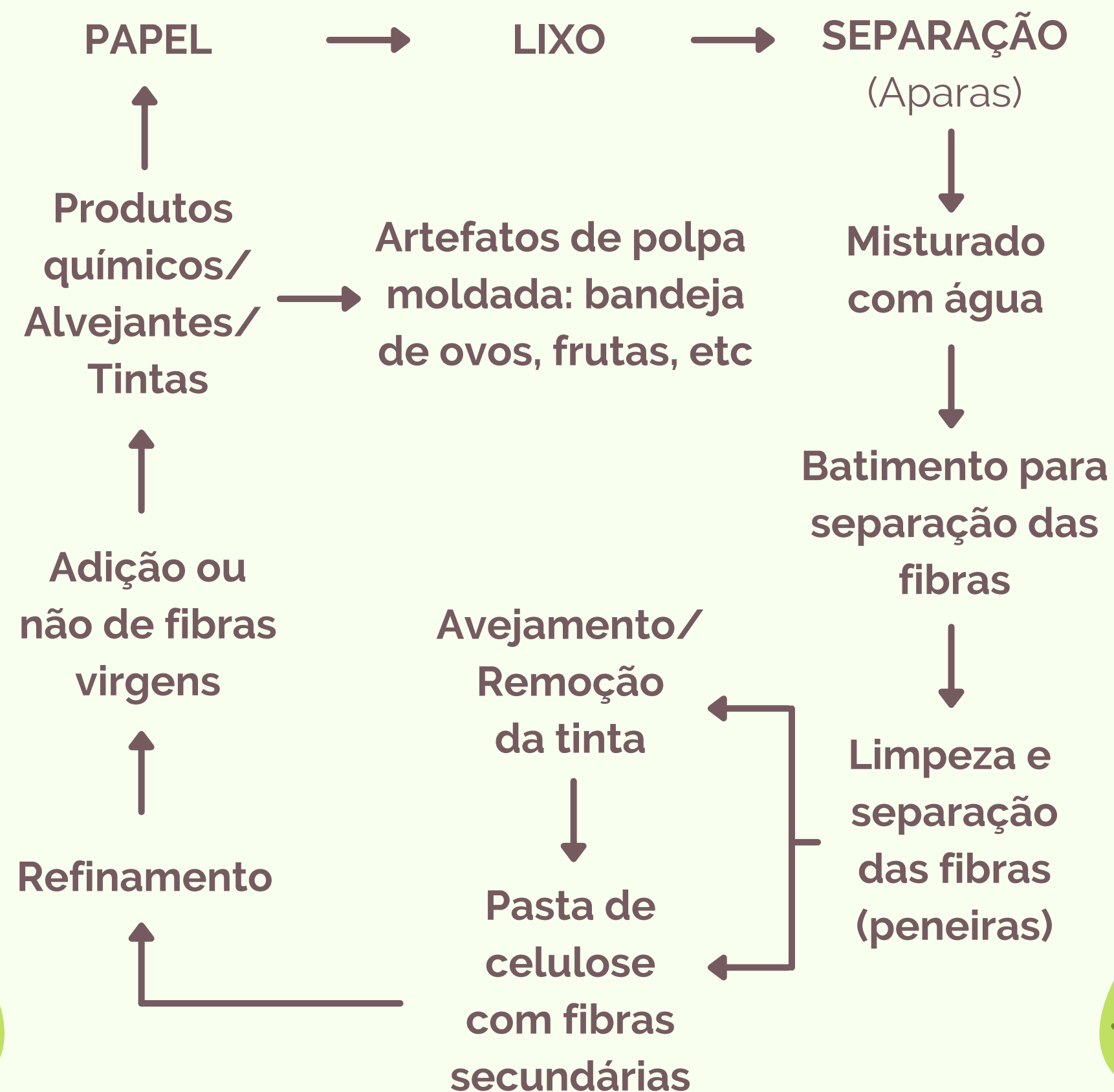
Resíduos sólidos

- Classificados como não-perigosos
- Apresentam alto teor de matéria orgânica
- Os resíduos que não podem ser reciclados ou comercializados são dispostos em aterros sanitários industriais

RECICLAGEM



- Necessidade de utilizar produtos químicos para retirar as impurezas do papel
- Não pode ser reciclado muitas vezes devido a diminuição do tamanho das fibras
- Consome menos água e energia
- Economia de recursos naturais
- Liberação de espaço nos aterros para outros materiais





SUZANO

Bracell

ÁGUA

Objetivo de consumir 25,3 m³ de água por tonelada de produto

RESÍDUOS

Reduzir em 70% os resíduos enviados para aterro, transformando-os em subprodutos

ENERGIA

Aumentar em 50% a exportação de energia renovável, tal que atualmente exporta-se cerca de 167,2 MWm

ÁGUA

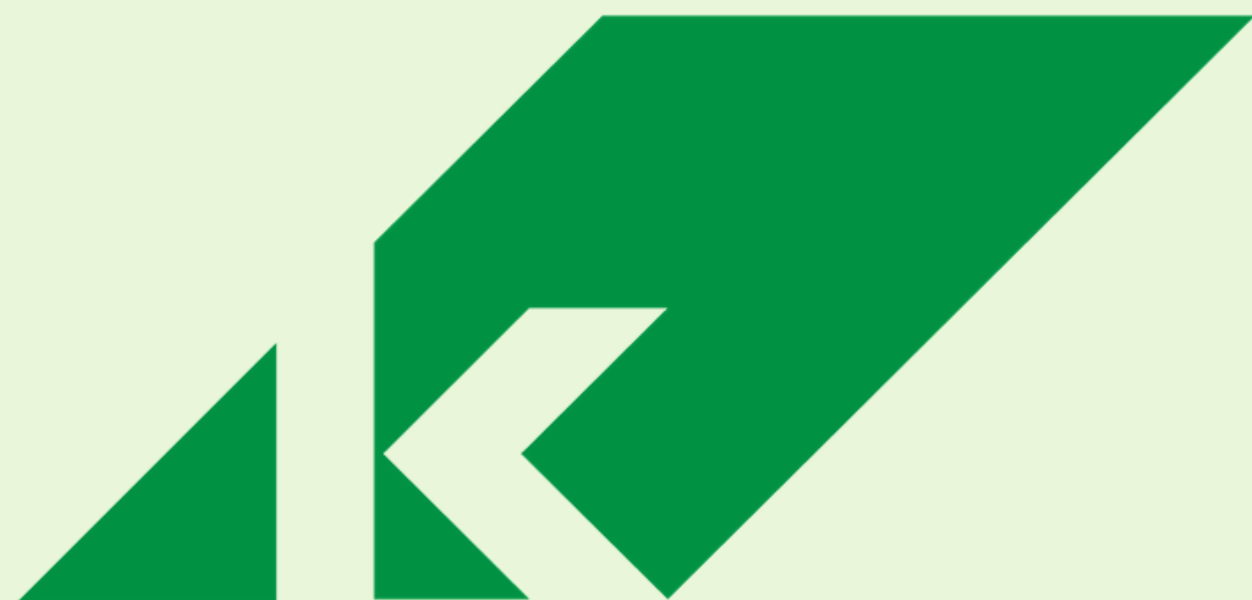
Captação média mensal de 32,8 m³ por tonelada produzida, não atingindo a meta de 30 m³

RESÍDUOS

Diminuição em 25% a quantidade de resíduos destinados a aterro industrial

ENERGIA

Unidade de São Paulo: consumo total de 177.547 MWh, com o excedente de 64.412 MWh vendido;
Unidade da Bahia: 432.010 MWh de energia gerada e 429.062 MWh consumidos,



Klabin

ÁGUA

27 m³ de água consumidos por tonelada de celulose produzida

RESÍDUOS

Reciclagem de 91% de todos os resíduos gerados nas unidades do PR, com capacidade de processar 44 mil toneladas por mês

ENERGIA

Capacidade de gerar 270 MW e disponibilizar até 120 MW para o Sistema Integrado Nacional

TRATAMENTO DE EFLUENTES

Tratar águas residuais do processo em qualidade de retorno

Avaliar carga orgânica, presença de contaminantes, carga tóxica dos materiais, presença de sólidos e componentes químicos

Processos físicos

Separação de sólidos sujeitos à sedimentação, flutuação ou suspensão. Processos de filtração, decantação, peneiração ou extração por caixas separadoras

Processos Químicos

Separação com alteração molecular do efluente. Uso de produtos como agentes de coagulação, floculação, normalização do PH e desinfecção em geral do efluente

Processos Biológicos

Remoção da carga orgânica e da carga biológica. Processos aeróbios: lodos ativados em geral; processos facultativos, como o uso de biofilmes; processos anaeróbios, como lagoas anaeróbias e biodigestores



ETE-SUZANO

UNIDADE MUCURI

ETE para toda unidade e processamento de 5.500 m³/h



Tratamento Preliminar

Gradeamento, tratamento primário através de decantação, adensamento e desidratação do lodo



Tratamento Secundário

Sistema de lagoas aeradas facultativas (fluxo de pistão) e um sistema de reatores em série – MBBR, seguido por uma lagoa de polimento. Ademais, uma lagoa destinada para envio de efluentes que estejam fora dos parâmetros exigidos para o tratamento, denominada de lagoa de emergência.



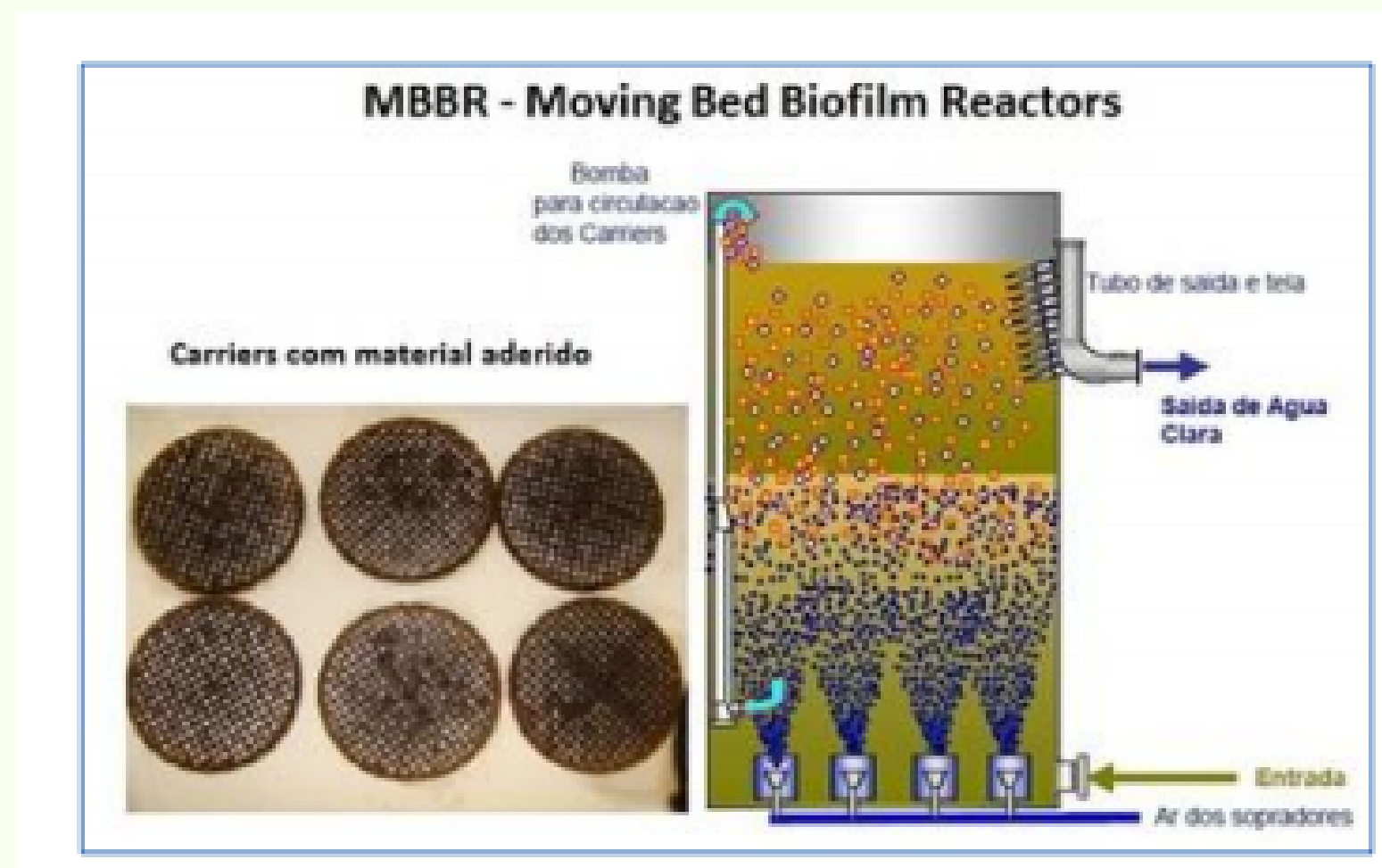
ETE-SUZANO

UNIDADE MUCURI



Tratamento Secundário

Reatores MBBR: microrganismos que tratam o efluente, crescem fixados em um meio suporte móvel (carrier), formando um biofilme. Para manter os suportes suspensos no meio, é insuflado ar no sistema, através de compressores.



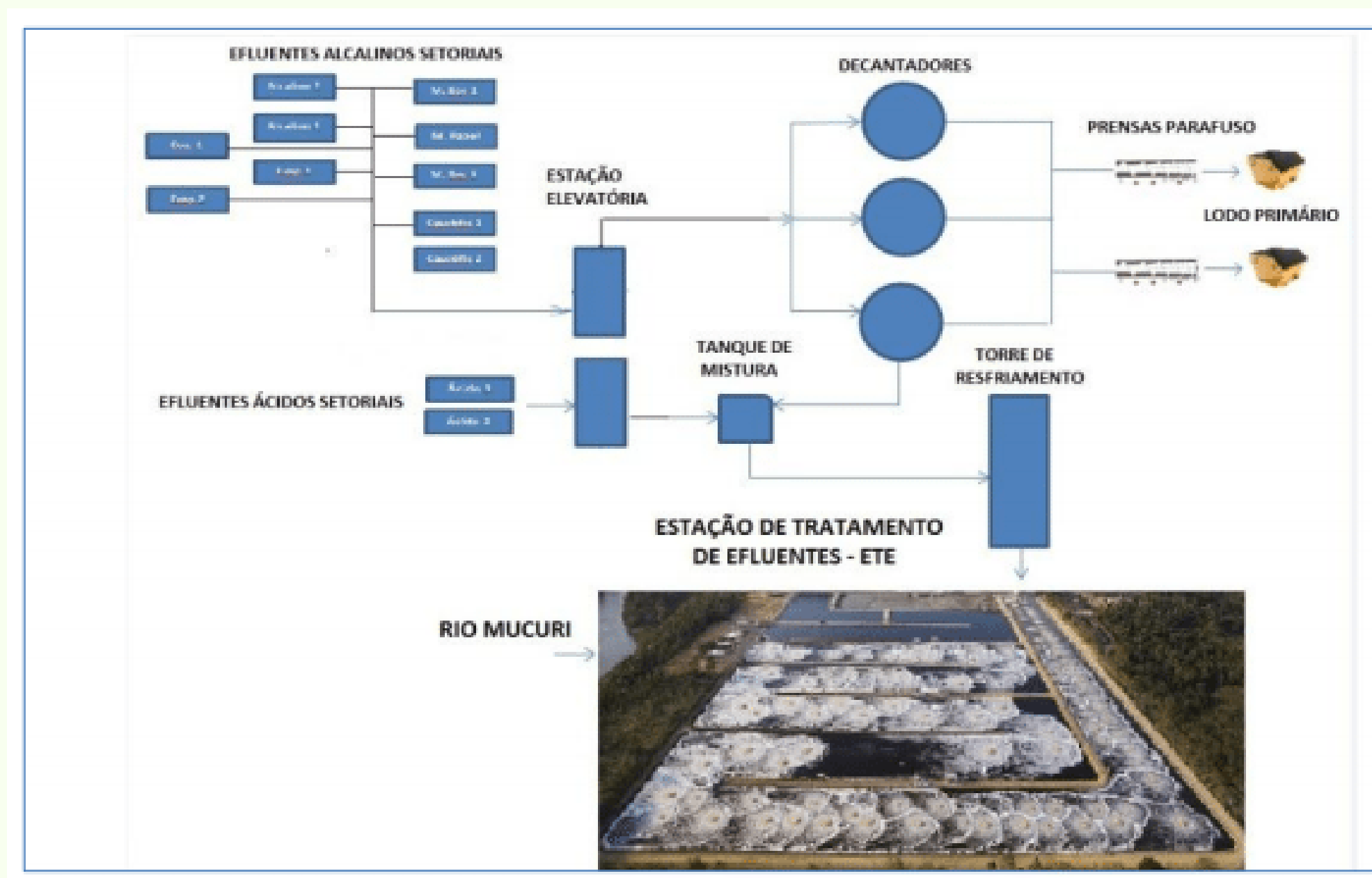


ETE-SUZANO

UNIDADE MUCURI

Os efluentes podem ser divididos em dois ramos:

- 1-Alcalinos: Efluentes gerais ou alcalinos - compostos por todos os efluentes industriais das linhas de produção I e II e esgoto sanitário;
- 2 Ácidos: Efluentes dos estágios ácidos dos branqueamentos das linhas I e II.





ETE-SUZANO

UNIDADE MUCURI

Efluente Alcalino: Gradeamento (remoção de materiais e sólidos grosseiros) e tratamento primário (remoção dos sólidos em suspensão)

Sistema de tratamento primário: três decantadores circulares, em paralelo, dispondo de pontes raspadoras com tração periférica e remoção central do lodo decantado. Lodo é retirado dos decantadores por bombas centrífugas e a é enviado para dois adensadores (espressadores) circulares de lodo.

O material é utilizado nas áreas de plantio de eucalipto, após passar por um processo de compostagem



ETE-SUZANO

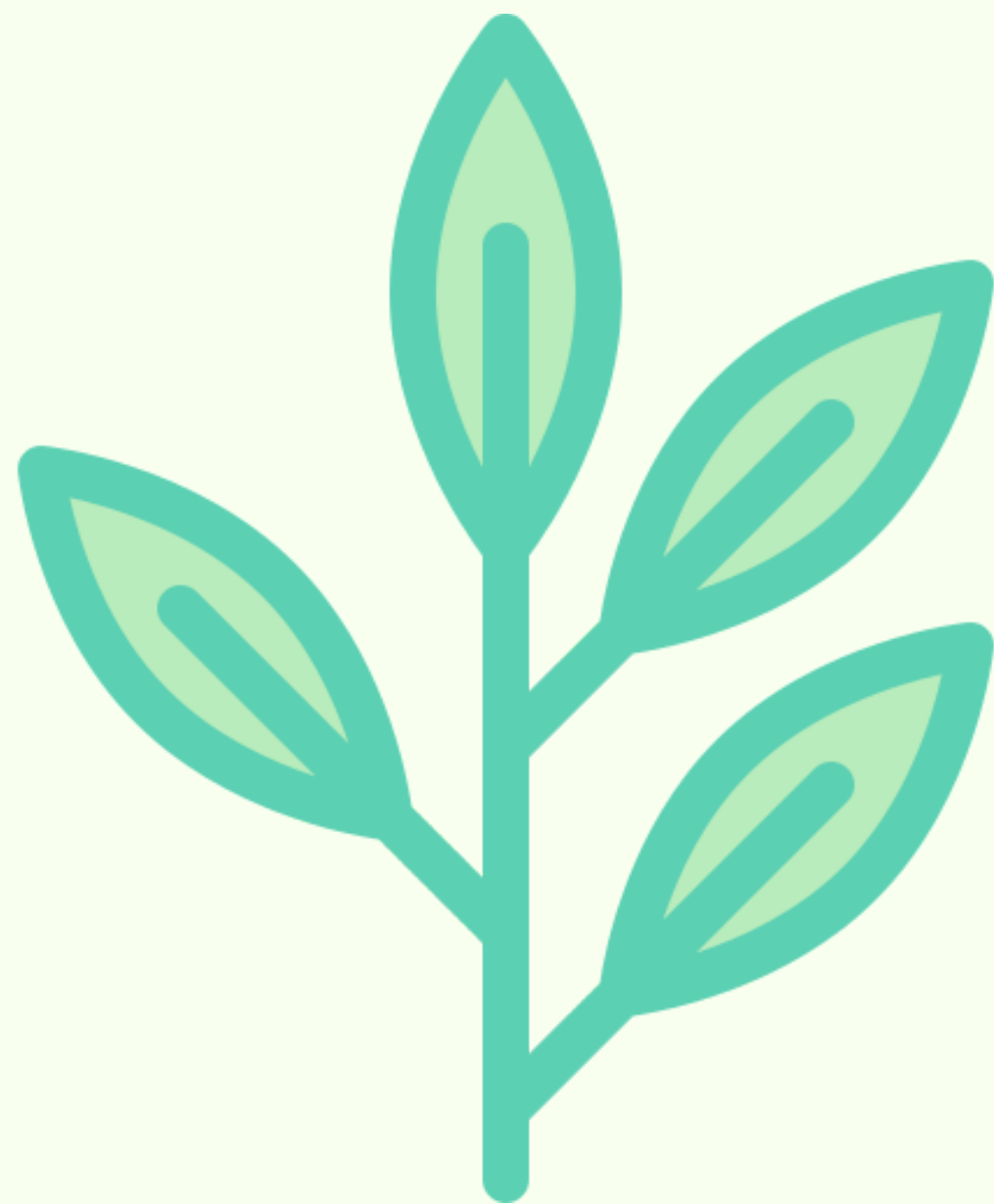
UNIDADE MUCURI

A mistura dos efluentes é realizada em um tanque de mistura. O pH final é acertado para uma faixa de 5 a 9.

Depois, o efluente com temperatura aproximada de 55~58 °C é encaminhado para uma torre de resfriamento e há a queda da temperatura para 38 a 40°C e a seguir é encaminhado para uma lagoa aerada facultativa, . A lagoa aerada é equipada com 135 aeradores superficiais de alta rotação.

Os aeradores fornecem o oxigênio necessário ao crescimento bacteriano e são também responsáveis pela manutenção da mistura da lagoa. A lagoa também é equipada com 8 ejetores de oxigênio "Oxysaps" que utilizam o oxigênio puro

MANEJO FLORESTAL



Principal objetivo

Abastecer as unidades industriais com madeira de eucalipto em qualidade, quantidade, regularidade e baixo custo.

Abastecimento

Para que se cumpra o objetivo de abastecimento de madeira de eucalipto em escala industrial, conta-se com o cultivo do gênero *Eucalyptus*, de ocorrência natural da Austrália, que possui variadas espécies adaptadas às condições de solos e de climas brasileiros.

Grande desafio

Para adaptar a espécie às condições ambientais, a área de Sanidade Florestal atua nas linhas de pesquisa sobre pragas e doenças. Além disso, há uma interface com o Programa de Melhoramento Genético.

NÚCLEOS DE PRODUÇÃO SUZANO

Nossas fazendas estão localizadas em seis regiões distintas do estado de São Paulo, chamadas de Núcleos de Produção (SP1 a SP6). Essas áreas estão inseridas nos biomas Mata Atlântica e Cerrado.





ÁREA DE PRESERVAÇÃO

- O total da área florestal da empresa no Brasil é 1.203.176 hectares
- 44,7% (538.168 ha) é destinado para preservação

ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVAÇÃO (AAVC)

33 AAVCs identificadas e validadas

- 3 em São Paulo (2.561 ha)
- 13 na Bahia (12.470 ha)
- 17 no Maranhão (25.949 ha)

CADEIA DE CUSTÓDIO DO MANEJO

MODO DE VENDA DE MADEIRA CERTIFICADA

A Suzano tem apenas um modo de venda de madeira certificada FSC®, que é a venda de madeira colhida, oriunda de fazendas com 100% dos plantios certificados FSC®, e, desta forma, sem qualquer risco intolerável de mistura de toras de madeira colhida em UP certificada e em UP não certificada, próximas ou adjacentes. Garante-se também desta forma, a legitimidade da declaração de madeira 100% certificada FSC®



MONITORAMENTO DA FAUNA E FLORA

27 fazendas
já foram
levantadas

38 espécies
ameaçadas
da fauna e
flora do
Estado de
São Paulo



Maria do leque
(*Onychorhynchus swainsoni*)



Jaguar
(*Leopardus pardalis*)



Curió
(*Sporophila angolensis*)



Lobo Guará
(*Chrysocyon brachyurus*)

Monitoramento das AAVC

A seleção das AAVC realizada pela Suzano Papel e Celulose considera as áreas de total influência do manejo florestal, com base nos critérios definidos pelo FSC® e ao lado relacionados. Cada AAVC é chancelada com base na presença de atributos de altos valores de conservação presentes, os AVC

Valores	Descrição
AVC 1	Concentrações de diversidade biológica incluindo espécies endêmicas, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção, significativas em nível global, regional ou nacional.
AVC 2	Ecossistemas e mosaicos de ecossistemas extensos em nível de paisagem, significativos em nível global, regional ou nacional, contendo populações viáveis da grande maioria das espécies de ocorrência natural em padrões naturais de distribuição e abundância.
AVC 3	Ecossistemas, habitat ou refúgios de biodiversidade raros, ameaçados ou em perigo de extinção.
AVC 4	Serviços ambientais básicos em situações críticas, incluindo proteção de mananciais e controle de erosão em solos vulneráveis e vertentes.
AVC 5	Áreas e recursos fundamentais para atender necessidades básicas de comunidades locais, populações indígenas ou populações tradicionais (subsistência, alimentação, água, saúde etc.), identificadas em cooperação com estas comunidades ou populações.
AVC 6	Áreas, recursos, habitat e paisagens de especial significado cultural, arqueológico ou histórico em nível global ou nacional, e/ou de importância cultural, ecológica, econômica ou religiosa crítica para a cultura tradicional de comunidades locais, populações indígenas ou populações tradicionais, identificadas em cooperação com estas comunidades ou populações.

Sumário das AAVCs na UNF-SP

Fazenda	Município	Atributo presente	Área total de AVC (ha)	Área total do imóvel (ha)	Área de plantio (ha)	Área de vegetação nativa (ha)
Ibiti	Itararé	AVC 4	1.024,11	10.992,42	6.954,72	3.369,05
Montes Claros	São José dos Campos	AVC 1, 2 e 3	1.231,13	2.696,79	841,52	1.765,28
Entre Rios	Angatuba	AVC 1 e 3	303,58	6.253,63	4.395,96	1.602,51
Cachoeirinha	São Luiz do Paraitinga	AVC 6	0,05*	1.639,91	1.185,47	351,7

*Capela

A Suzano mantém averiguações de campo e consultas técnicas para analisar os atributos de alto valor de conservação apontados, e assim contribui para a preservação da biodiversidade presente nessas áreas.



AÇÕES DA SUZANO NA CONSERVAÇÃO DAS AAVCS, FAUNA E FLORA

- Os aspectos e frequência de incêndios, a composição e mudanças observadas na fauna e flora são monitorados para comprovar a eficácia das ações;
- Suzano possui uma matriz de ocorrências o qual identifica, age e monitora qualquer tipo de ocorrência em qualquer uma das áreas da Suzano.

Ações e Monitoramento nas AAVCs

Fazenda	AVC	Ameaças	Ações de proteção/conservação	Monitoramento
Ibiti	4	Incêndios; Manejo inadequado das áreas confrontantes; Danos nas áreas de preservação permanente; Indisponibilidade hídrica;	Intensificação de vigilância patrimonial; Uso de placas de sinalização e advertência; Planejamento e manutenção de estradas e aceiros para combate a incêndios e controle de erosão; Orientações da área socioambiental para as operações quanto aos cuidados às áreas de AAVC e na abertura e/ou manutenção de estradas (a fim de reduzir de possíveis processos erosivos); Identificação de tais áreas no planejamento operacional, de forma a nortear as atividades. Monitoramento Hídrico; Controle de ações antrópicas.	Monitoramento Hídrico; Controle de ações antrópicas.

Montes Claros	1, 2 e 3	Incêndios; Invasão de Espécies Exóticas; Caça e pesca predatória; Manejo inadequado das áreas confrontantes; Presença de animais domésticos; Danos operacionais; Exploração ilegal de espécies nativas.	Intensificação de vigilância patrimonial; Uso de placas de sinalização e advertência; Planejamento e manutenção de estradas e aceiros para combate a incêndios e controle de erosão; Programa Floresta Viva e de combate à incêndios; Orientações da área socioambiental para as operações quanto aos cuidados às áreas de AAVC e de abertura e manutenção de estradas, a fim de reduzir de processos erosivos; Identificação de tais áreas no planejamento operacional, de forma a nortear as atividades.	Monitoramento Integrado de Fauna e Flora; Controle de ações antrópicas.
Entre Rios	1 e 3	Incêndios; Invasão de Espécies Exóticas; Caça e pesca predatória; Manejo inadequado das áreas confrontantes; Presença de animais domésticos; Danos operacionais; Exploração ilegal de espécies nativas.	Intensificação de vigilância patrimonial; Uso de placas de sinalização e advertência; Planejamento e manutenção de estradas e aceiros para combate a incêndios e controle de erosão; Programa Floresta Viva e de combate à incêndios; Orientações da área socioambiental para as operações quanto aos cuidados às áreas de AAVC e de abertura e manutenção de estradas, a fim de reduzir de processos erosivos; Identificação de tais áreas no planejamento operacional, de forma a nortear as atividades.	Monitoramento Integrado de Fauna e Flora; Controle de ações antrópicas.

Cachoeirinha	6	Danos patrimoniais e depredação; Perda de acesso a recursos e valores culturais;	Placas de sinalização e advertência; Planejamento e manutenção de estradas e aceiros para garantir acesso das comunidades; Manutenção das estruturas físicas; Orientações para as operações de silvicultura e colheita em relação aos cuidados para evitar danos às áreas de AAVC;	Ocorrência de impactos ambientais (nº de registros); Relatório fotográfico anual e entrevistas com vizinhos;
--------------	---	--	--	--

- As ocorrências ambientais, específicas para as áreas operacionais e acompanhamento da área socioambiental em campo, são registradas com informações específicas de danos ambientais para o monitoramento de todas as áreas da Suzano.
- A empresa adotou também um novo modelo de vigilância com a contratação de empresa especializada que dentre outras atribuições, faz os registros das ocorrências.

INDICADORES

GRI

A GRI (Global Reporting Initiative) estabelece um padrão mundial, para empresas e outras organizações, para a divulgação de resultados sobre sustentabilidade.

SASB

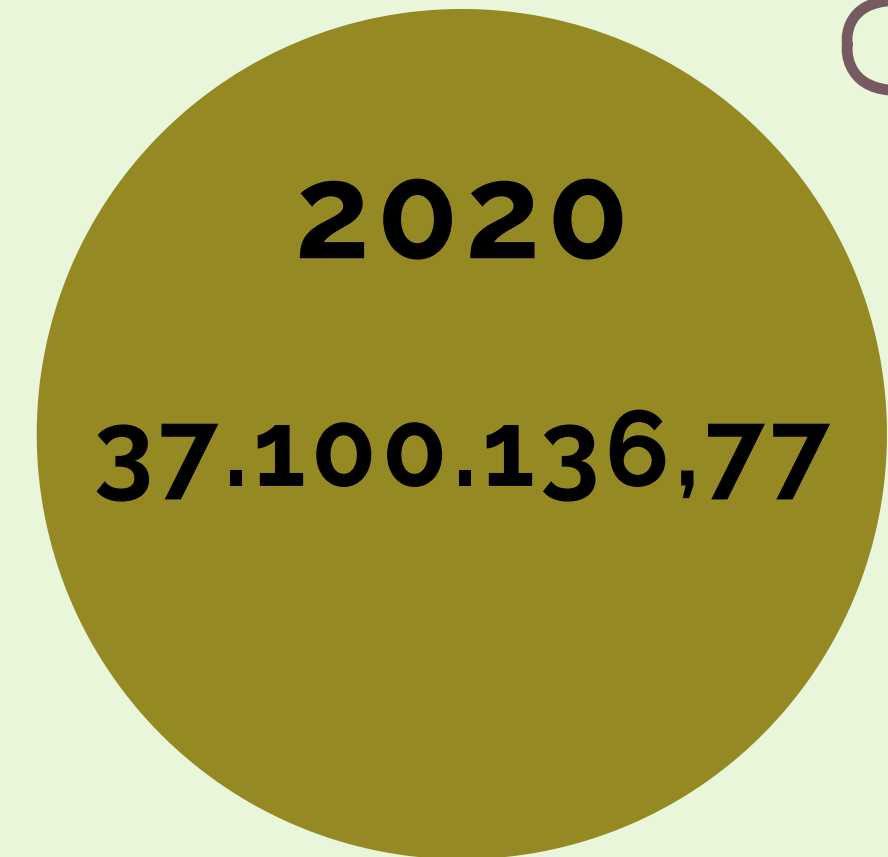
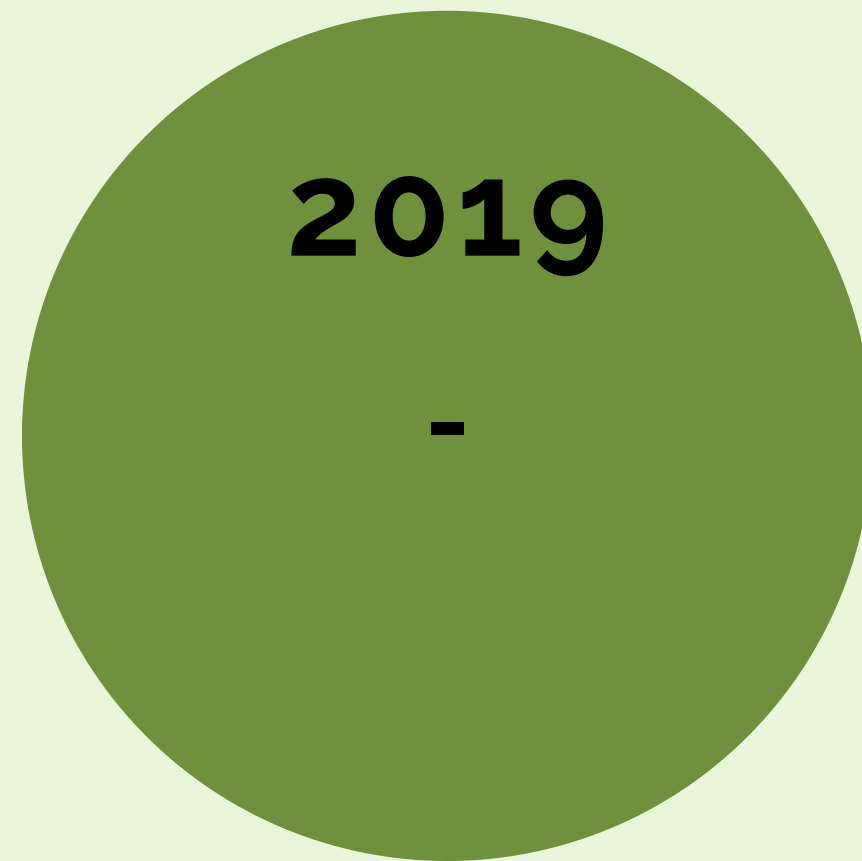
O modelo de prestação de contas da SASB (em português, Conselho de Padrões Contáveis de Sustentabilidade) estabelece padrões específicos para diferentes setores, identificando questões ambientais, sociais e de governança (ASG).

Métricas do Capitalismo Stakeholder

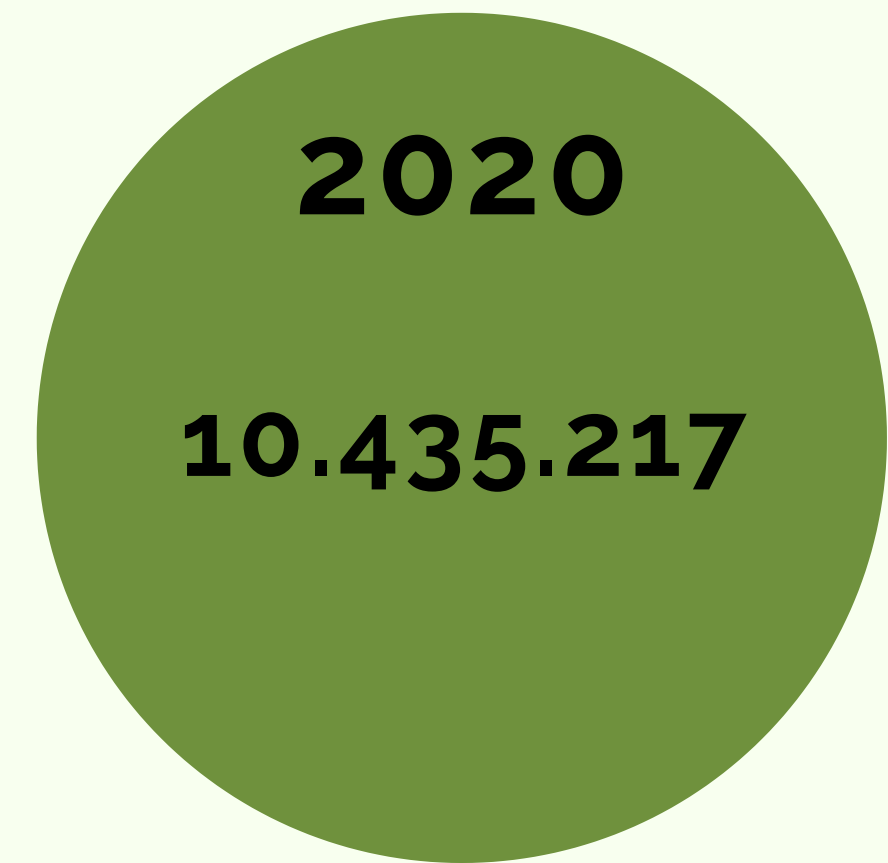
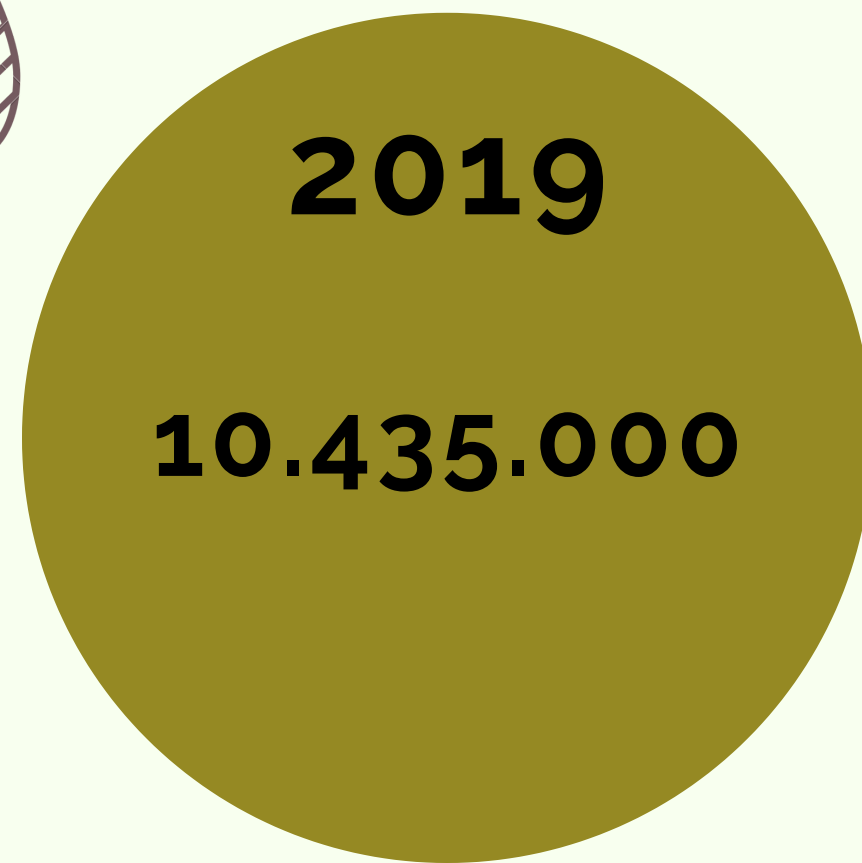
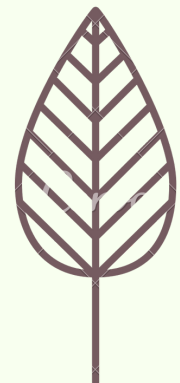
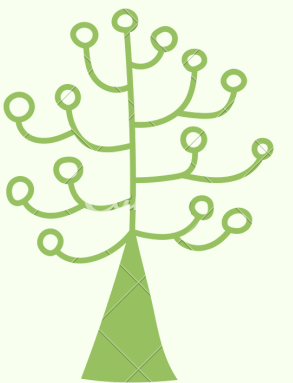
“Métricas do Capitalismo Stakeholder” são um conjunto de normas, divulgado pelo FEM, que podem ser utilizadas por empresas com o objetivo de alinhar seus relatórios de performance financeira com indicadores ASG.

INDICADORES

Volume de madeira
colhida (m³)

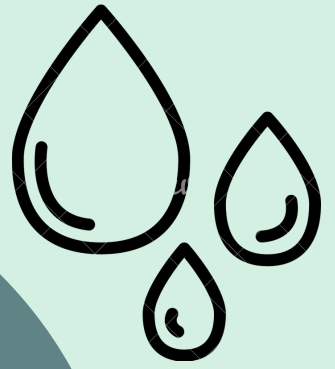


Número de mudas
plantadas



INDICADORES

Consumo de água em operações
industriais (m³)

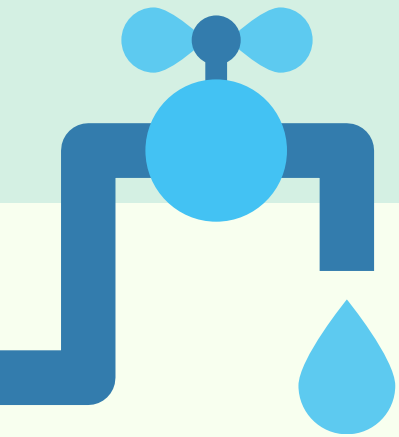


2019

44.344.431,11

2020

44.819.802,48



Lançamento de efluentes
(m³)

2019

249.334.316,43

2020

264.550.248,56

INDICADORES

Consumo de combustíveis de fontes
não renováveis (MWh)

2019

7.791.501,25

2020

7.709.386,58

Consumo de combustíveis de fontes
renováveis (MWh)

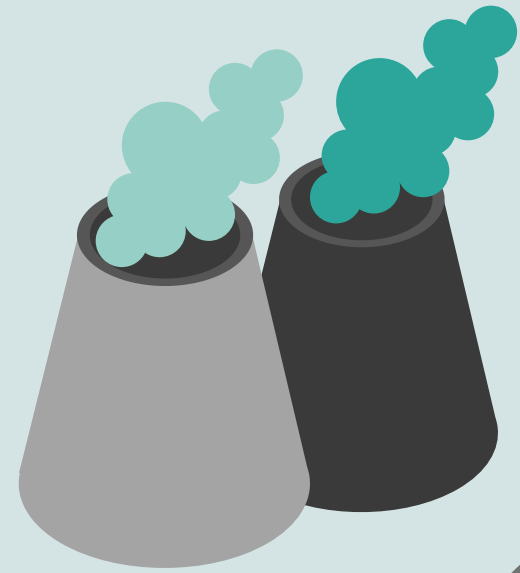
2019

60.144.941,83

2020

59.551.893,92

INDICADORES



Emissão direta de gases do efeito estufa, em t de CO₂ equivalente

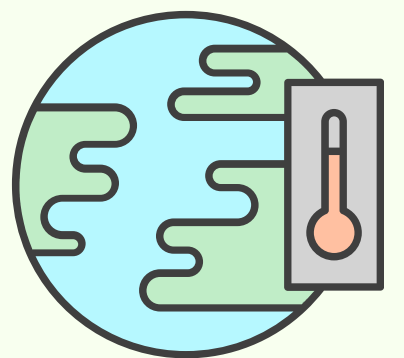
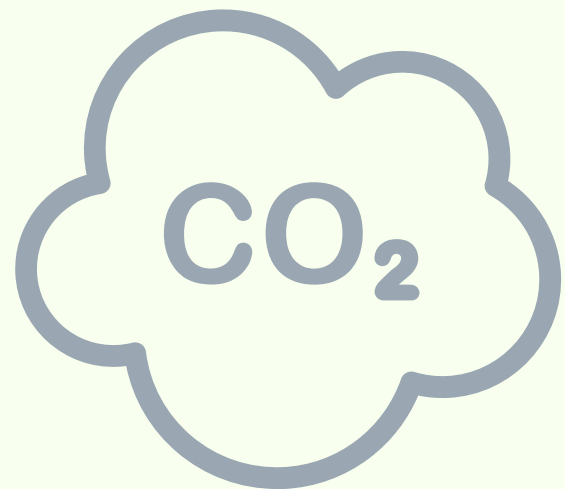


2019

2.142.410,89

2020

2.155.102,68



Rótulos ecológicos e certificações

FSC

O selo FSC (em português, Conselho de Manejo Florestal) reconhece o que é um manejo florestal adequado.



Cerflor

Cerflor é uma certificação brasileira voltada ao manejo florestal sustentável.



FSSC 22000

É uma norma para assegurar a procedência do papel para embalagem de alimentos.



Conclusão

Apesar do segmento de papel e celulose ser muito antigo, acompanhando o ser humano há vários milênios, percebe-se que as empresas do ramo procuram se atualizar com as atuais demandas ambientais.

Na atualidade, percebe-se uma preocupação ambiental com a gestão de seus resíduos, e a manutenção da biodiversidade.

As informações fornecidas pelas empresas mostram essa preocupação e cuidado quanto à preservação da biodiversidade e manutenção do equilíbrio ambiental nas florestas.

