

Aspectos da reciclagem do papel

Maria Luiza Otero D’Almeida

*Palestra apresentada na Reunião
CB29ABNT/GC-PAC, on-line, 03.12.2024*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.

PRODIBIDO A REPRODUÇÃO

ASPECTOS DA RECICLAGEM DO PAPEL

Maria Luiza Otero D'Almeida Lamardo
CB29 – CELULOSE E PAPEL
03.12.2024

Sumário

I O que é o papel

II Reciclagem do papel

III Dados estatísticos

IV Conclusão

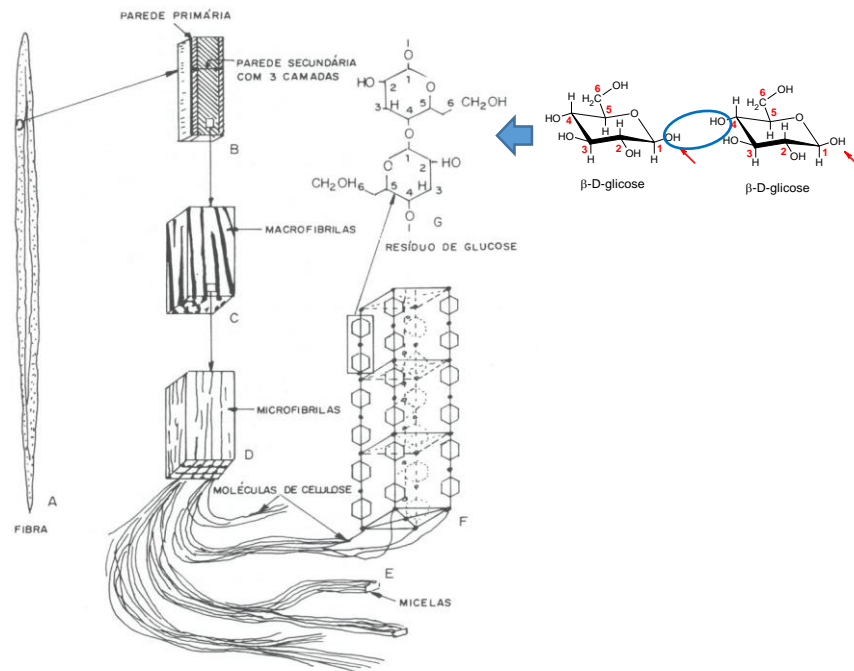
I- O QUE É O PAPEL?

PAPEL → **ARRANJO ALEATÓRIO DE FIBRAS CELULÓSICAS** →

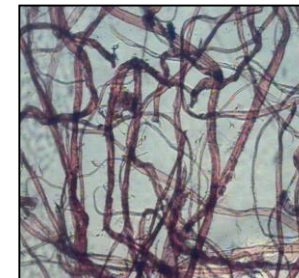


A fibra celulósica é uma estrutura complexa formada pelo polímero linear composto de unidades de β -D-glicose .

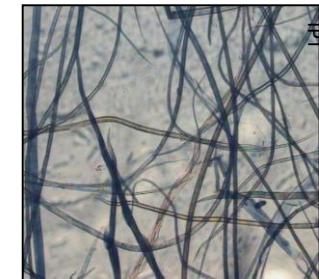
As fibras celulósicas diferem em comprimento (mm), em largura (μ m) e em espessura da parede (μ m) dependendo da matéria prima que procedem.



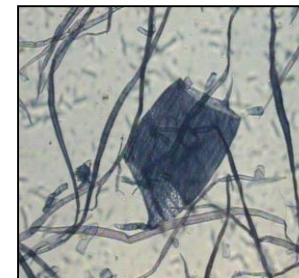
ALGODÃO, 100X



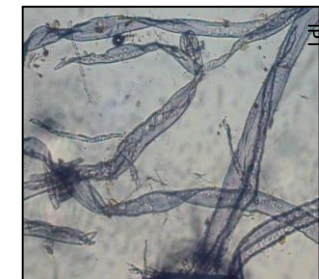
Bambu, 100X



Eucalipto, 100X



Pinus, 100X



Qual é a fonte principal de fibras celulósicas?

Folhosas (Eucalipto)



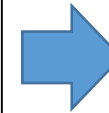
Apenas os troncos são usados



Coníferas (Pinus)



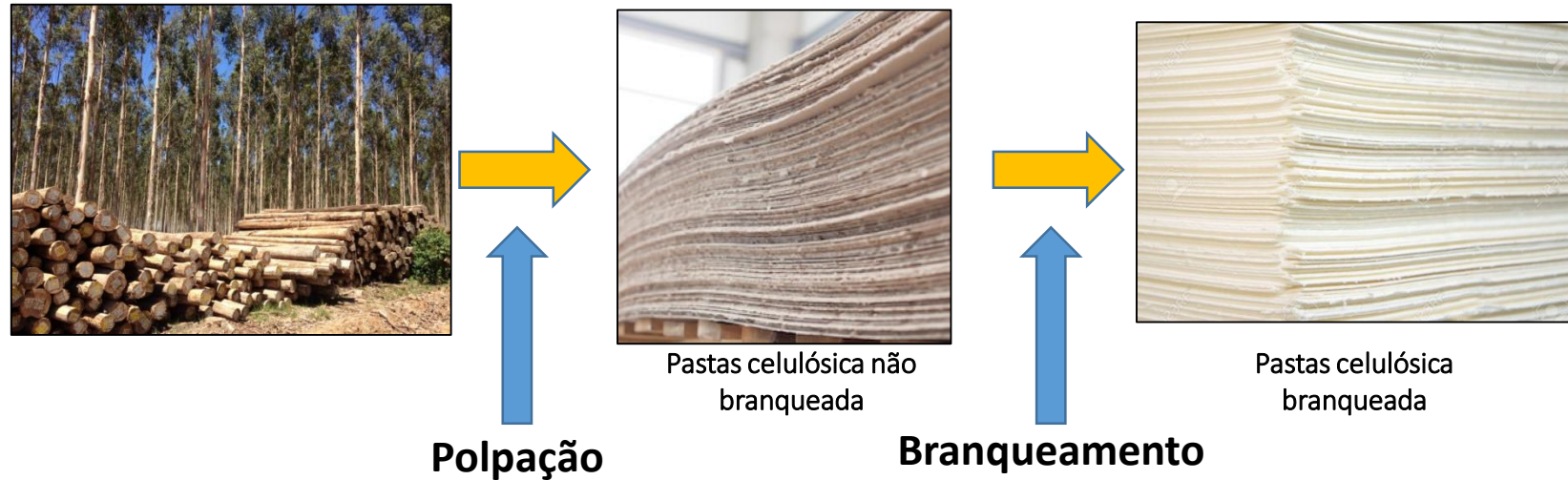
Constituintes principais do tronco das árvores



Celulose
Hemiceluloses
Lignina

| Constituinte | Madeira de folhosas, % sobre a massa seca | Madeira de coníferas, % sobre a massa seca |
|---------------|---|--|
| Celulose | 40-50 | 45-50 |
| Hemiceluloses | 25-30 | 30-35 |
| Lignina | 18-25 | 25-35 |

COMO SÃO RETIRADAS AS FIBRAS DA MADEIRA?



- ✓ **MECÂNICO** – moagem de troncos em pedra mó na presença de água ou moagem de cavacos em discos refinadores também na presença de água – **Pasta celulósica de alto rendimento (rendimento acima de 85%)**
- ✓ **QUÍMICO** – cavacos são cozidos com reagentes químicos a uma temperatura de ~170°C em reatores pressurizados chamados digestores – **Pasta celulósica química (rendimento ~50%)**
- ✓ **SEMI-QUÍMICO** – combinação do processo químico e mecânico – **Pasta celulósica semiquímica (rendimento de ~ 60 a 85%)**

TIPOS DE PAPEL FEITOS COM PASTA CELULÓSICA

Cada tipo de papel não é feito apenas com fibras celulósicas, leva outros componentes de acordo com a finalidade a que se destina.

Papel para imprimir e escrever → finalidade principal é receber textos e/ou imagens impressas ou escritas



Papel para embalagem → finalidade principal é acondicionar, proteger e facilitar o transporte de produtos



Papel para fins sanitários → finalidade principal é absorver e reter líquidos e/ou resíduos.



Papel para fins especiais → finalidades diversas



Papel moeda

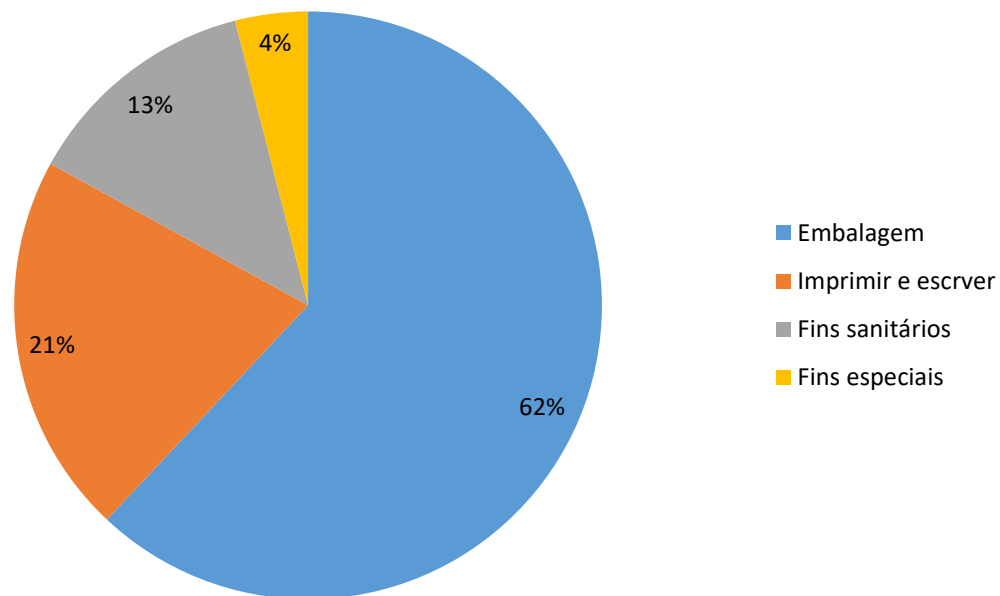


Papel para cigarro



Filtro de papel

Produção brasileira de papel por tipo (2023)



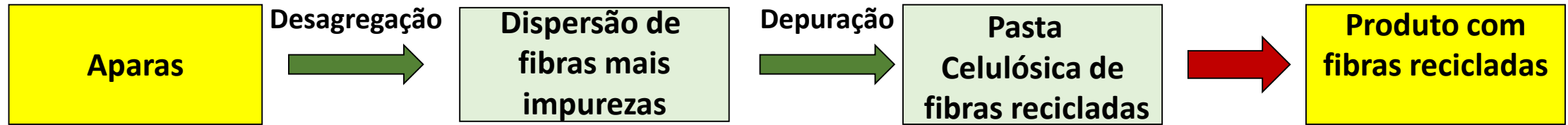
Aparas de papel provêm basicamente dos papéis para embalagem e para imprimir e escrever.

Fonte: Guia ABTCP de Fornecedores e Fabricantes 2024/2025

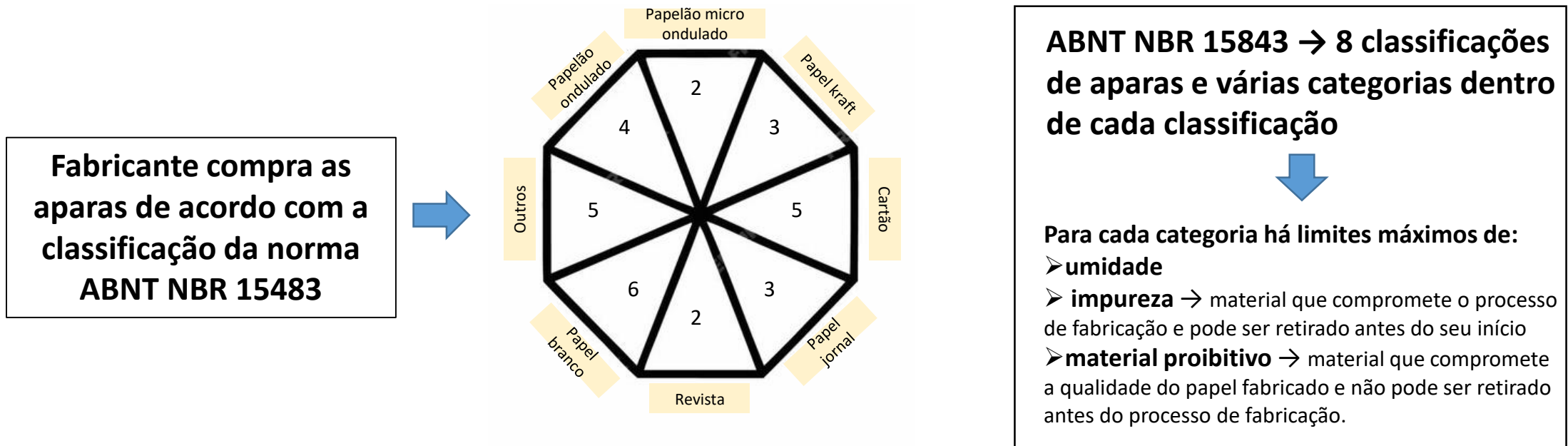
II- Reciclagem do papel

RECICLAGEM DE APARAS DE PAPEL É UM PROCESSO INDUSTRIAL

Envolve um conjunto de operações unitárias e inúmeras medições desde a chegada da matéria prima até o produto final. Necessita de insumos e gera resíduos.



A) A reciclagem exige aparas condizentes com o produto que será fabricado



B) A reciclagem envolve vários atores

Catadores, cooperativa de catadores, pontos de entrega voluntário (PEV), coleta seletiva municipal, centros de triagem, entre outros



Aparistas - Compram e vendem as aparas, geralmente em fardos

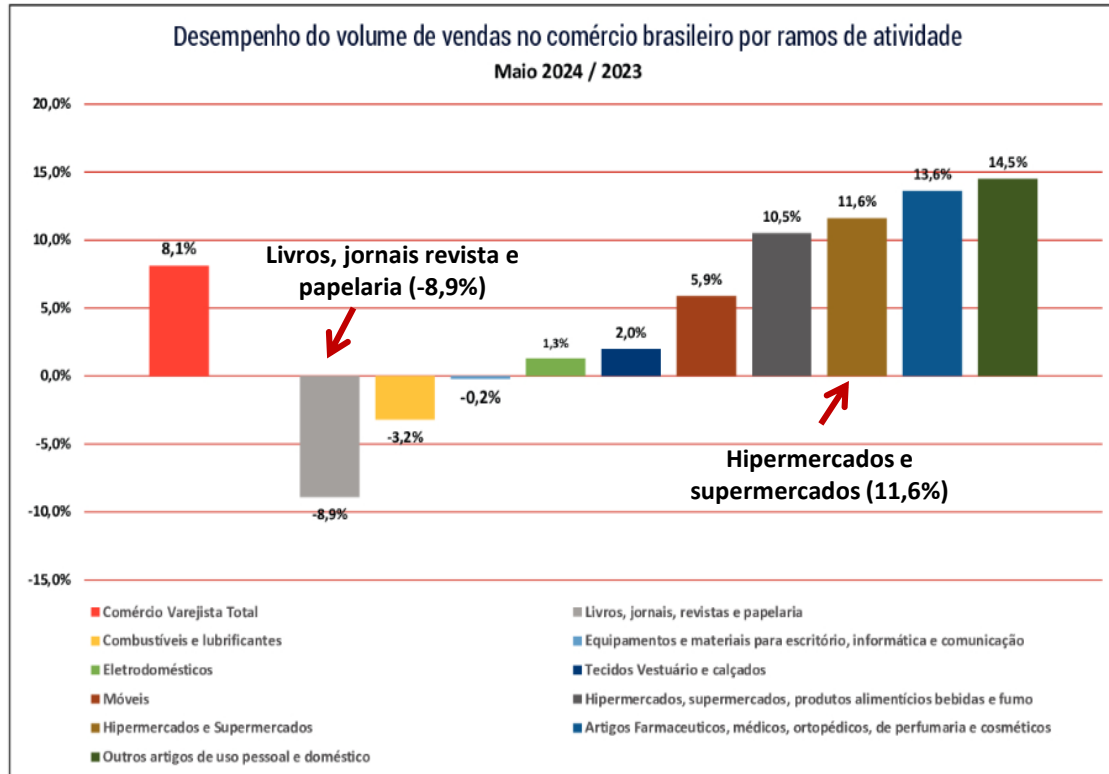


Fabricante de papel



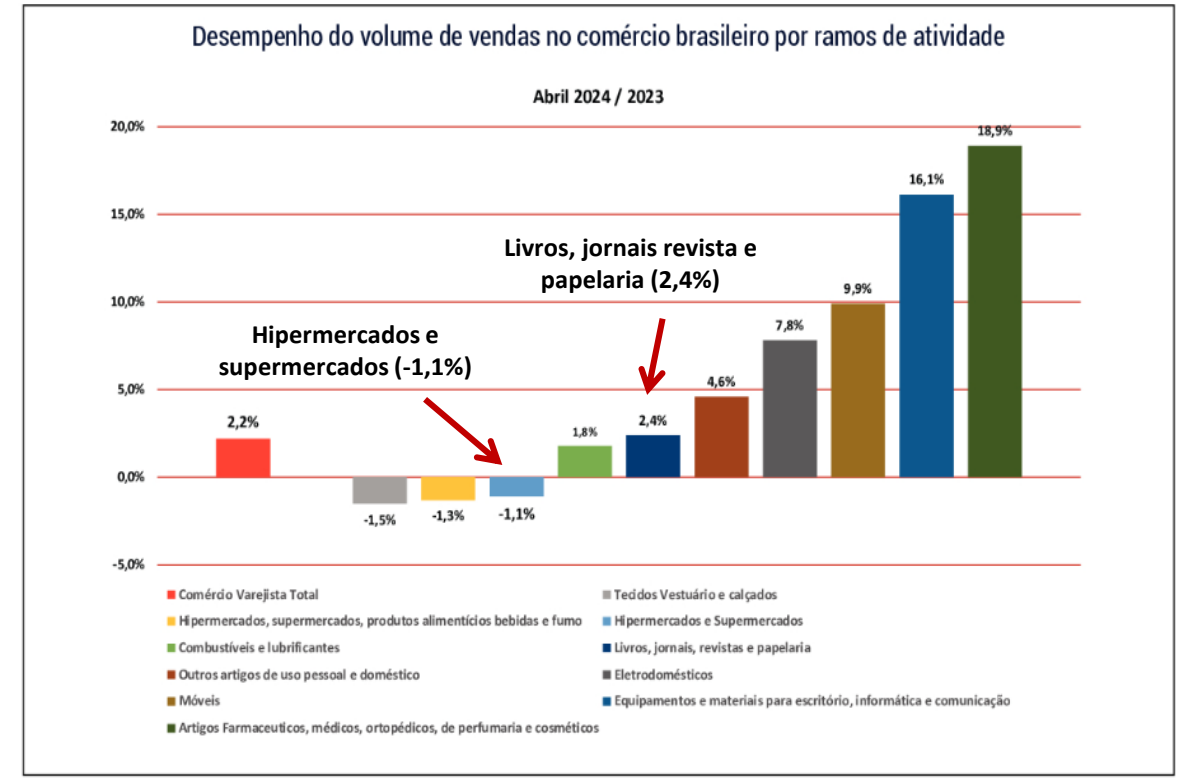
Fabricam papel com fibras procedentes das aparas

C) Disponibilidade de aparas depende de flutuações e movimentações do mercado



Fonte: IBGE

<https://www.opapeldigital.org.br/pub/papel/?numero=130&edicao=12226#page/27>



Fonte: IBGE

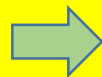
<https://www.opapeldigital.org.br/pub/papel/?numero=129&edicao=12209#page/22>

Preços médios de aparas de papel posto em São Paulo (R\$ por tonelada)

| Apara (classificação) | Junho 2024 | Julho 2024 | Agosto 2024 |
|-----------------------------------|------------|------------|-------------|
| Aparas de papelão ondulado I | 868 | 918 | 918 |
| Aparas de papelão ondulado II | 780 | 790 | 800 |
| Aparas de papelão ondulado III | 650 | 650 | 650 |

Fonte: Revista *O Papel*, agosto de 2024. Disponível em: <<https://www.opapeldigital.org.br/pub/papel/?numero=131&edicao=12239#page/20>> Acesso em 26.10.2024.

Leis, regulamentos, portarias governamentais podem afetar a disponibilidade de aparas.



RDC 885 da ANVISA de 10/07/2024 → projeto piloto para dispensa da bula de papel em embalagens de determinados remédios. Acesso será por QR code nas embalagens.

https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6691799/RDC_885_2024_.pdf/3a0d760c-2497-4df6-be9f-f2e645fe8b31

D) Nem todo papel pode ser reciclado



Copos para café → manufacturados com fibras celulósicas, mas podem ter aditivos destinados a manter o conteúdo do copo quente e evitar que ele perca sua rigidez.



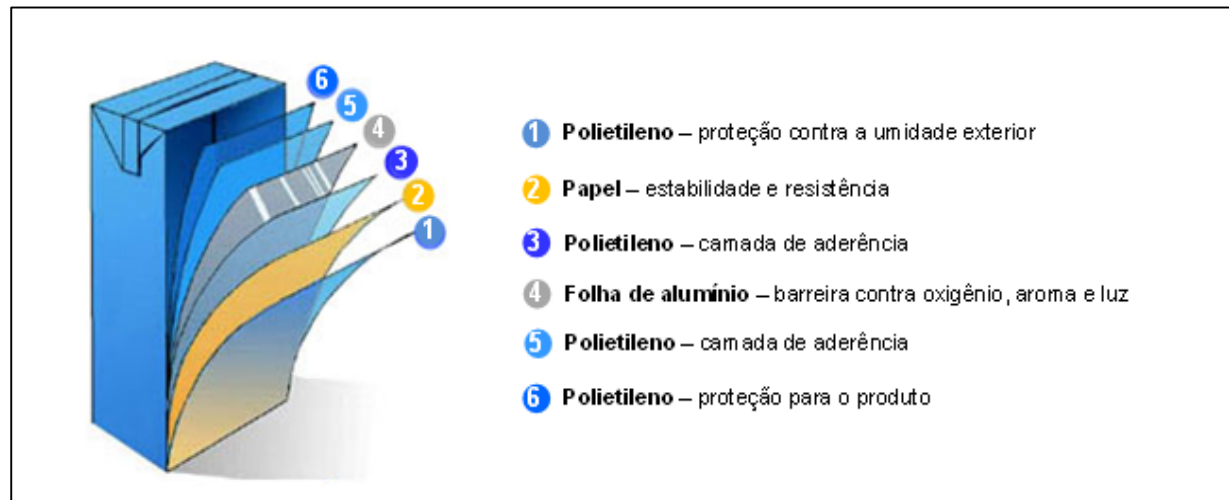
Papel parafinado → barreira contra umidade e oleosidade.

- É necessário conhecer o que pode ou não ser reciclado, para um descarte adequado.
- É importante não misturar o papel com outros materiais, principalmente se molhados ou sujos.
- É necessários que haja no local (cidade) possibilidade de receber materiais separados para reciclagem.

Processos de reciclagem podem ser desenvolvidos para materiais específicos



Volume suficiente e disponibilidade contínua

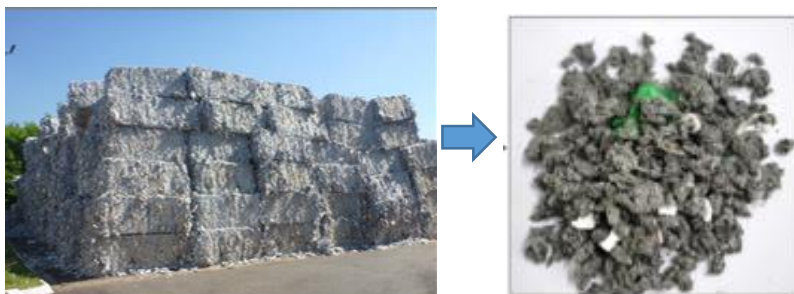


Componentes da embalagem longa vida (Fonte: Tetra Pak, 2014)

1) Fábrica de bobina de papel reciclado

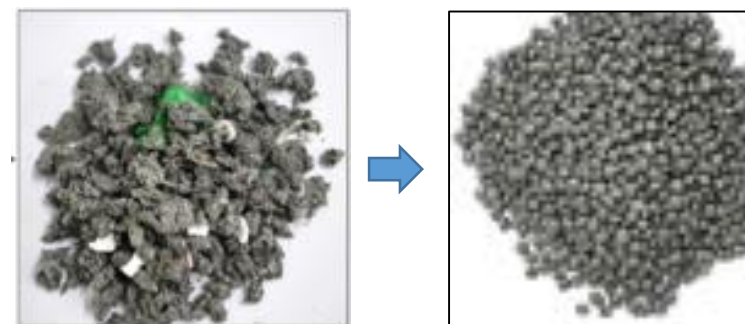


2) Empresa de aglomerado



As aparas de plástico e alumínio passam por um processo de limpeza para formação do aglomerado composto de plástico (~ 80 %) e de alumínio (~20%).

3) Empresa de peletização



4) Empresa que transforma os peletes em chapas coloridas usadas em capas de cadernos e agendas por ela fabricados.



E) Há espaço para aplicações inovadoras usando pasta celulósica de aparas de papel



<https://www.packaginginsights.com/news/frugalpacs-paperboard-wine-bottle-finds-favor-with-italian-vineyard.html>

Garrafa para vinho

- 94% de papelão reciclado e um revestimento de qualidade alimentar.
- 5 vezes mais leve do que uma garrafa de vidro.
- Pegada de carbono* 84% menor do que a garrafa de vidro.
- 77% menos plástico do que a garrafa de plástico.

*métrica que mede a quantidade de gases de efeito estufa (GEE) emitidos

<https://www.cantinagoccia.com/test>

III -Dados estatísticos

O Brasil é um grande reciclador de aparas de papel

66,9 % → índice de reciclagem geral para o papel (2019)

85% → índice de reciclagem somente para papéis de embalagem (2022)

39,1% → índice de reciclagem de embalagens longa-vida (2021).

23,4 % de todo plástico produzido no Brasil foi reciclado em 2022

47,8% das latas de aço produzidas no Brasil foram recicladas em 2023

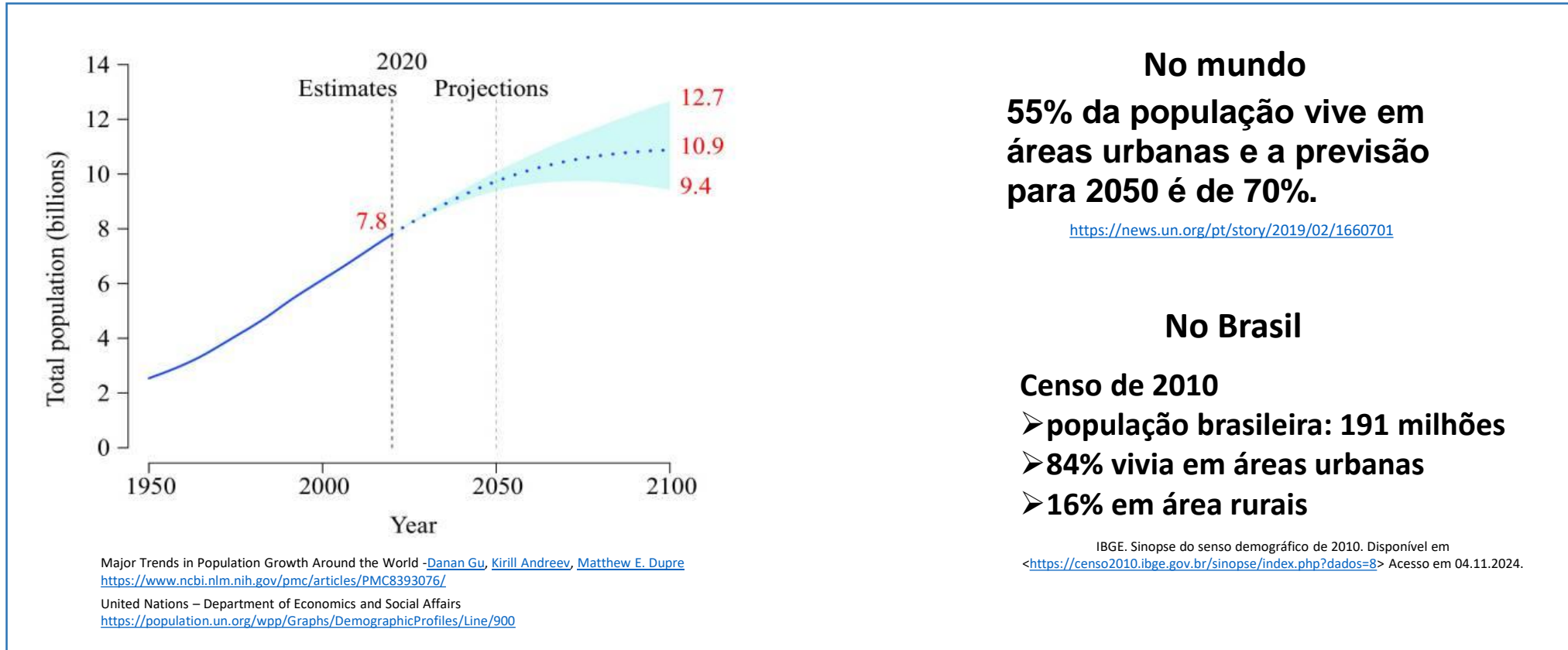
100% das latas de alumínio produzidas no Brasil foram recicladas em 2023

25,8% foi o índice de reciclagem do vidro no ano de 2022

<https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem>

Pode haver um excesso de aparas para reciclagem?

➤ População e a geração de aparas de papel



Nos últimos 40 anos o consumo de papel aumentou 400% globalmente

Ozola, Z.U.; Vesere,R.; Kalnins,S.N.;Blumberga,D. *Paper waste recycling, circular economy aspects.* Environment and Climate Technology, 2019, no.3,pp260-273; doi;10.2478-2019-0094

2027 – projetado 8 trilhões de vendas globais do varejo por e-commerce

<https://brandfolder.com/s/698jw8jqnx2hxgxpjisczp7>

➤ Maior conscientização da população sobre descarte de materiais

DESCARTE CONSCIENTE DE EMBALAGENS DE MEDICAMENTOS

A **RECICLAGEM** contribui diretamente para a preservação ambiental. Os materiais recicláveis podem ser reaproveitados de diversas formas, incluindo a fabricação de novos produtos, geração de energia, artes plásticas, etc.

ORIENTAÇÕES PARA DESCARTE PÓS CONSUMO

As embalagens secundárias, ou cartuchos, são aquelas que não têm contato direto com o medicamento. Desta forma, não apresentam risco de contaminação e podem ser recicladas de acordo com as diretrizes da legislação ambiental vigente no Brasil.


CARTUCHO (PAPEL)

Devido a grande quantidade de lixo, reciclar se torna uma atitude cada vez mais importante para a manutenção da saúde do planeta e também contribui para a geração de renda de pessoas que trabalham com a reciclagem.

Nosso papel: reciclar ideias, respeitando o meio ambiente.

PRESERVE O MEIO AMBIENTE.

DESCARTE SELETIVO



Beba com moderação e responsabilidade.



2063-3727 / 2061-4237
☎ 96204-6718

📱 @graodoipiranga
graodoipiranga.com.br

GRÃO IPIRANGA
PADARIA & DOÇERIA

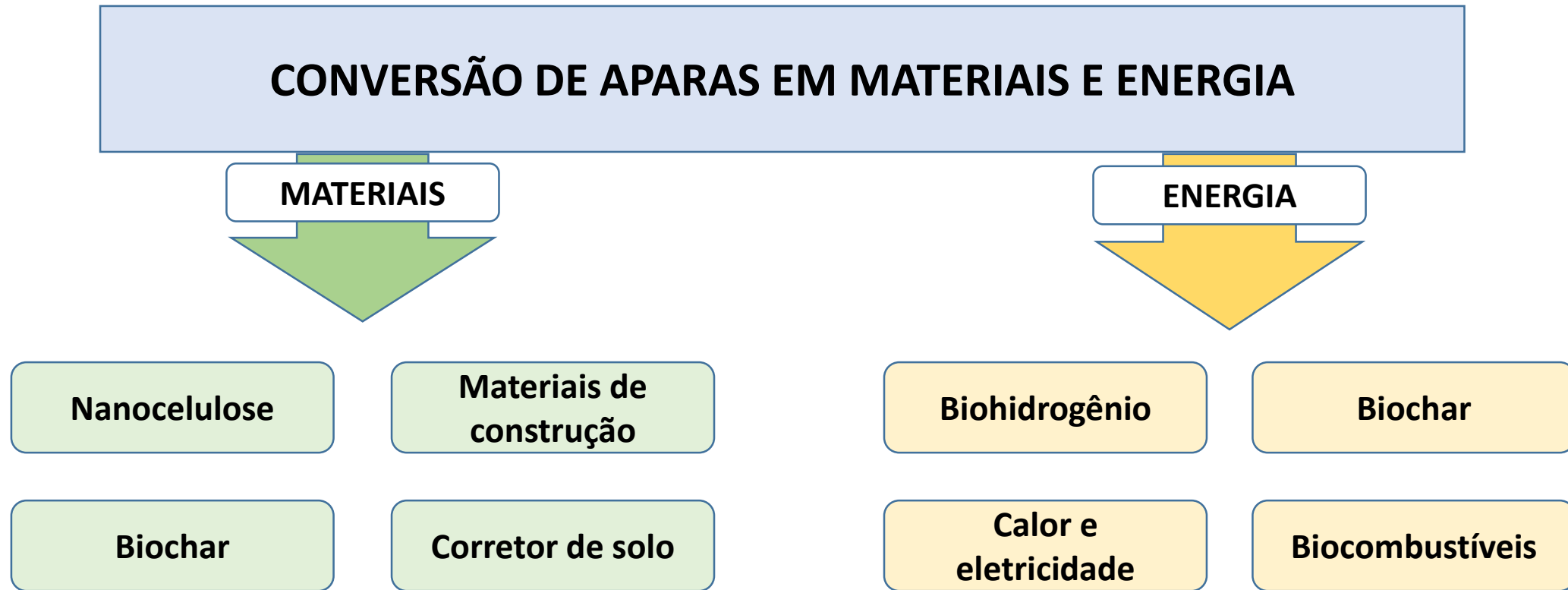


(11) 9.8457-9737



recycle!

➤ Outras aplicações para aparas de papel

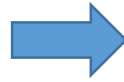


Abushammala,H; Masood,M.A.; Ghulam, S.T.; Mao,L. *On the Conversion of Paper Waste and Rejects into High-Value Materials and Energy*. Sustainability 2023, 15, 6915. <https://doi.org/10.3390/su15086915>

Ozola, Z.U.; Vesere,R.; Kalnins,S.N.;Blumberga,D. *Paper waste recycling, circular economy aspects*. Environment and Climate Technology, 2019, no.3,pp260-273; doi;10.2478-2019-0094

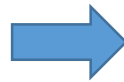
IV CONCLUSÃO

**Tendências para
produtos em geral**



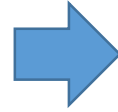
+ sustentáveis
+ competitivos
+ impactantes (benefícios)

**Tendências para os
processos de
fabricação**



Redução de matéria prima
Redução do uso de água
Redução do uso de energia /uso de energia verde
Diminuição da emissão de gases efeito estufa

Busca constante por desenvolvimento sustentável



Dever de todos

- Setores industrial, empresarial, comercial e de serviços
- Setor acadêmico
- Governos
- Sociedade

Envolve pesquisa, desenvolvimento e inovação

Envolve investimento em tecnologia

Envolve investimento em infraestrutura

Envolve visão holística

Envolve gestão integrada

Envolve formação de consórcios

Envolve busca por soluções locais

Envolve medições → definição de parâmetros

O que não se mede, não se conhece, não se controla e não se melhora.

OBRIGADA PELA ATENÇÃO!

CB 29 – Celulose e Papel
malu@ipt.br