

# NOVAS TECNOLOGIAS - AGREGANDO VALOR A PARTIR DA CELULOSE

Silvana Meister Sommer

Renato Augusto Pereira Damásio

- Klabin -

REALIZAÇÃO | ARRANGED BY

CORREALIZAÇÃO | CO-SPONSOR



# NANOTECNOLOGIA:

Concepção e aplicações modernas

Visão inovadora em 117 anos de história







Maior produtora e exportadora de papéis do Brasil, líder na produção de papéis e cartões para embalagens, embalagens de papelão ondulado, sacos industriais e na comercialização de madeira em toras provenientes de florestas plantadas e certificadas.

Única empresa a fornecer ao mercado, simultaneamente, celuloses branqueadas de fibra curta, longa e celulose fluff.

Autossuficiente na geração de energia elétrica, com disponibilização do excedente para o Sistema Elétrico Brasileiro.



**17** fábricas



16 no Brasil  
1 na Argentina



Escritórios  
comerciais

em **8** ESTADOS  
do PAÍS



Mais de **16** mil  
colaboradores diretos  
e indiretos

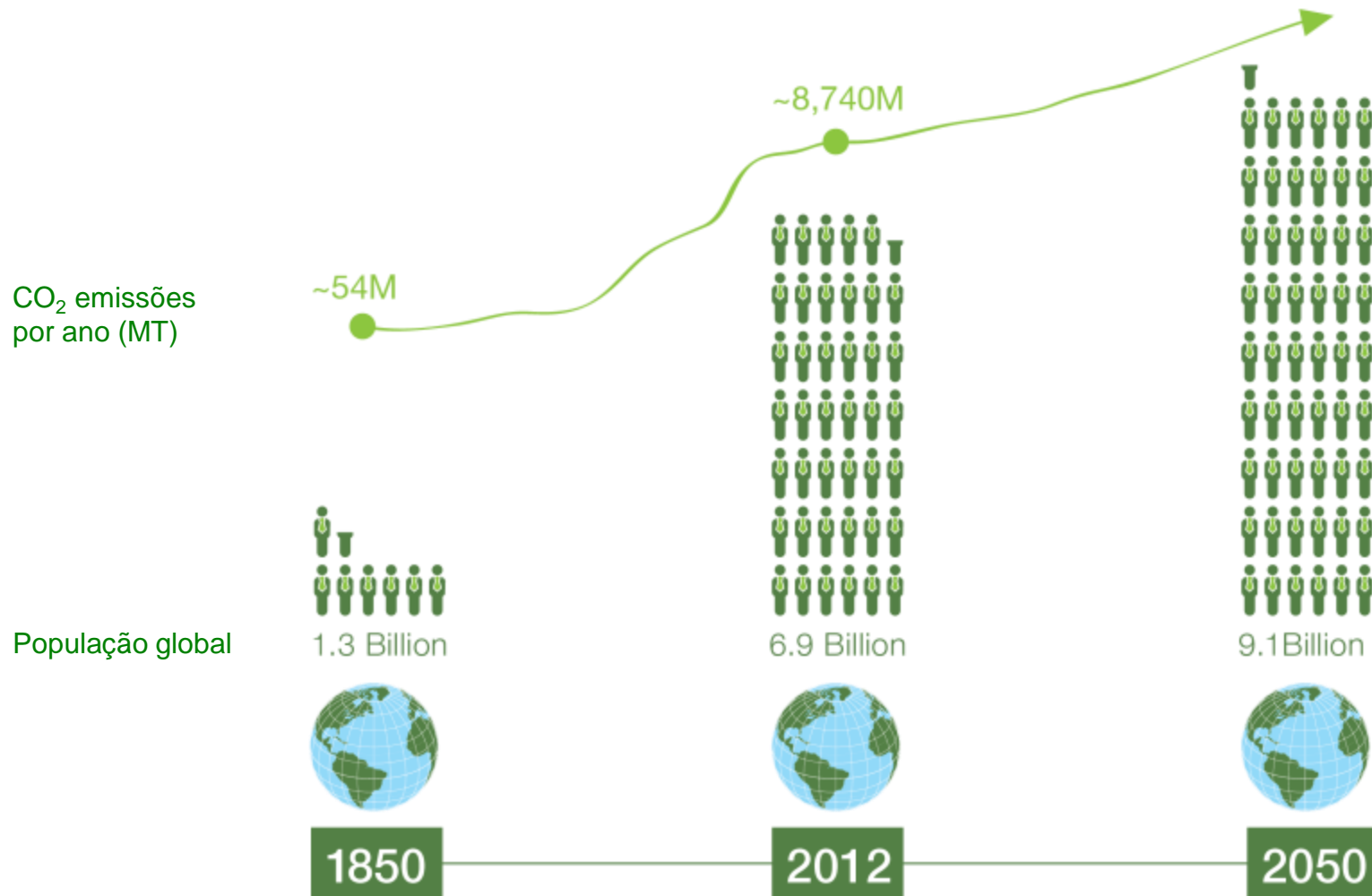




Klabin

O mundo dos negócios está  
plenamente consciente de que tem  
de se tornar mais sustentável com  
soluções em diferentes EsCalas. . .

# Crescimento global x Demanda de recursos





Um mercado interessante a ser descoberto!

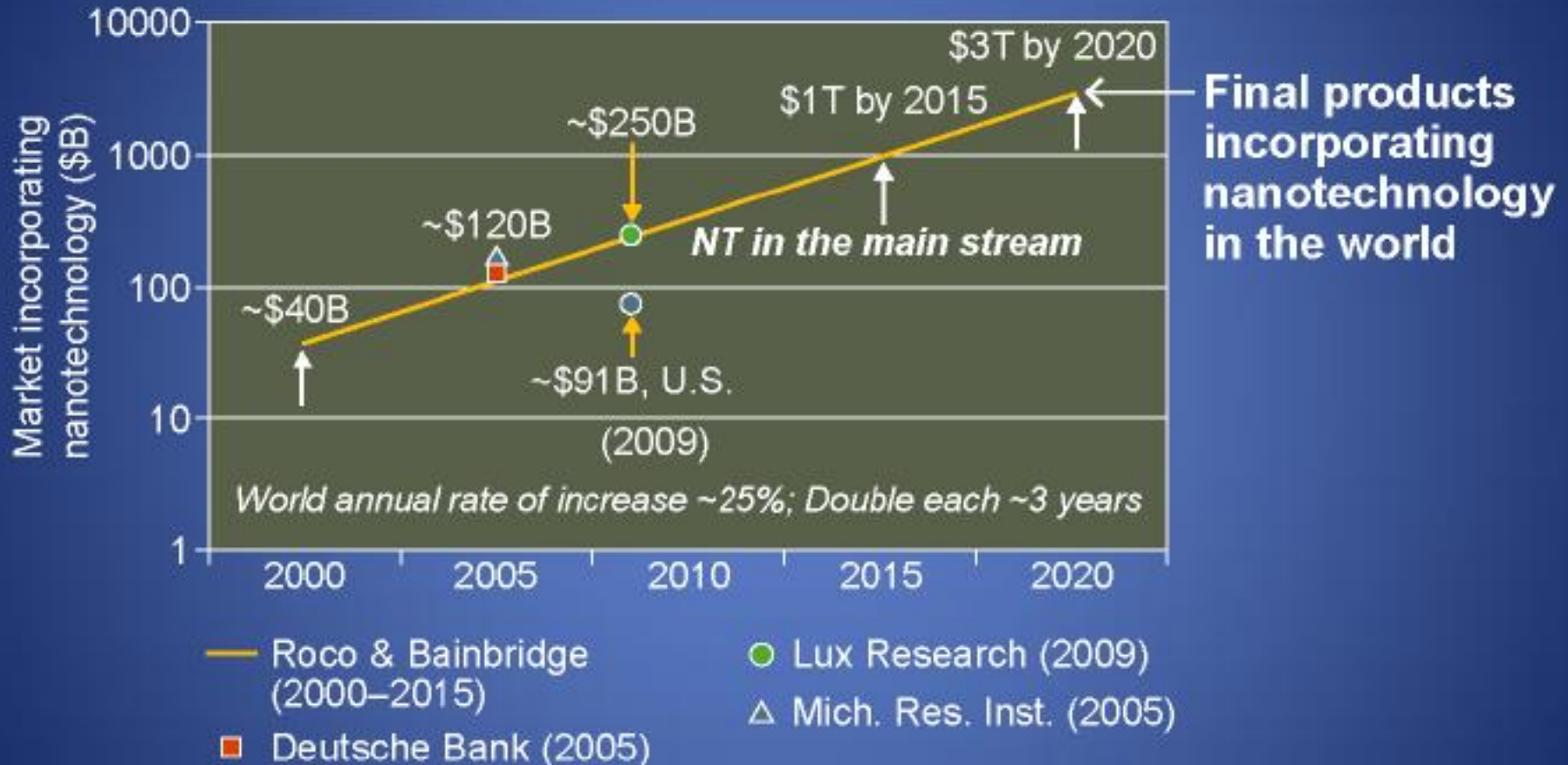
**\$60B**

Mercado de polímeros e commodities

**~\$4T**

Mercado petroquímico

# Oportunidade dos nanomateriais



*Wegner, T. H., Sustainable nanomaterials workshop. USDA Forest Service. Forest Products Laboratory, USA. 2012.*



VISÃO DE NEGÓCIO

# ESCALA DE TRABALHO

Aproveitar o potencial máximo dos biomateriais presentes em todas as etapas de cadeia de produção da já consolidada biorrefinaria de celulose e papel

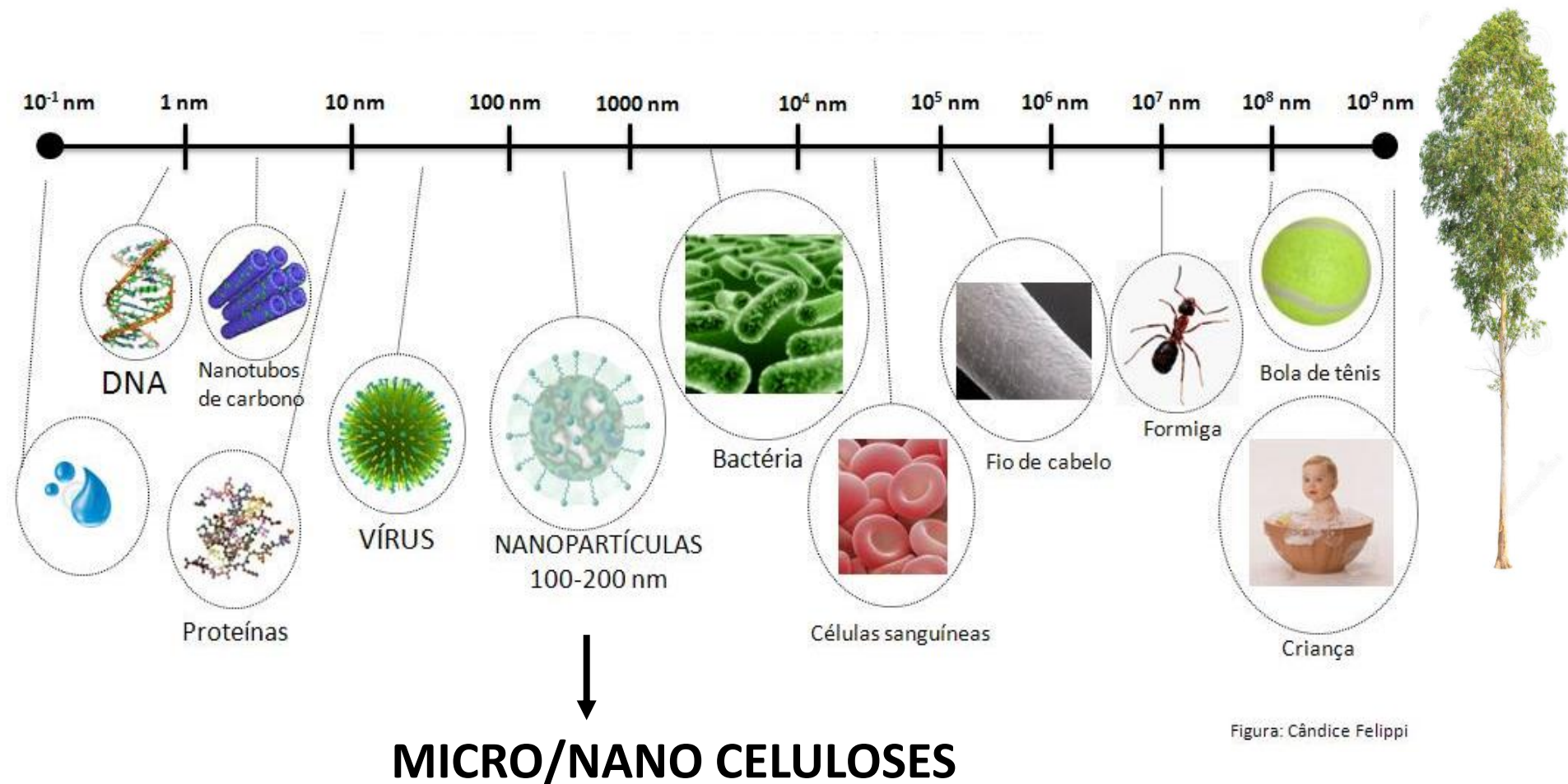
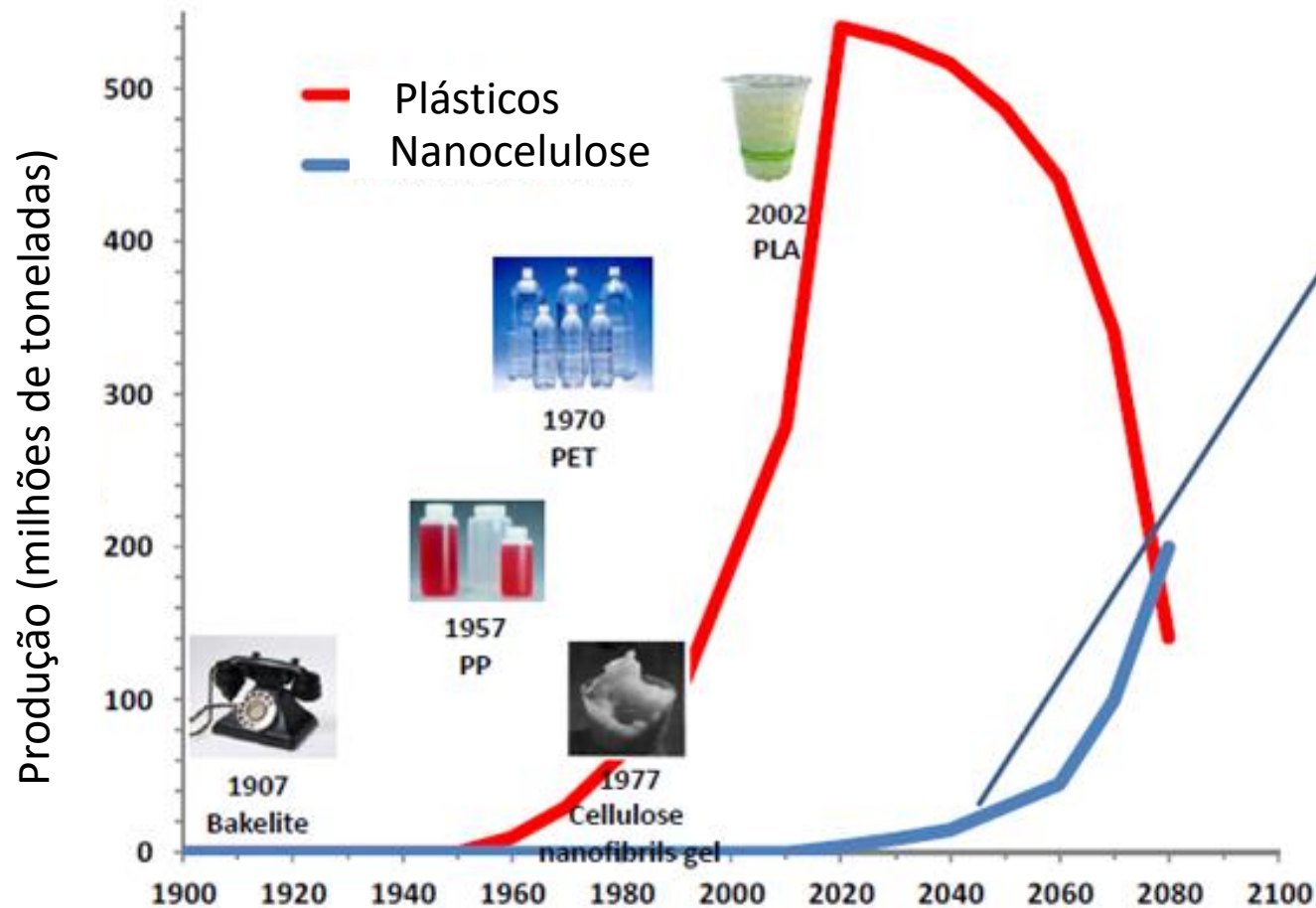


Figura: Cândice Felippi

OPORTUNIDADE DE MERCADO

# POTENCIAL *versus* MERCADO

Oportunidade da aplicação das NANOCELULOSES



USDA estima a curto prazo um mercado global de 34 milhões de toneladas por ano de nanocelulose.



# Polímeros estão por toda parte. . .

**EMBALAGENS**

**TINTAS E COLAS**

**ISOLAMENTO**

**ADESIVOS**

**TINTAS DE IMPRESSÃO**

**PAPEL REVESTIDO**

**CUIDADO PESSOAL**

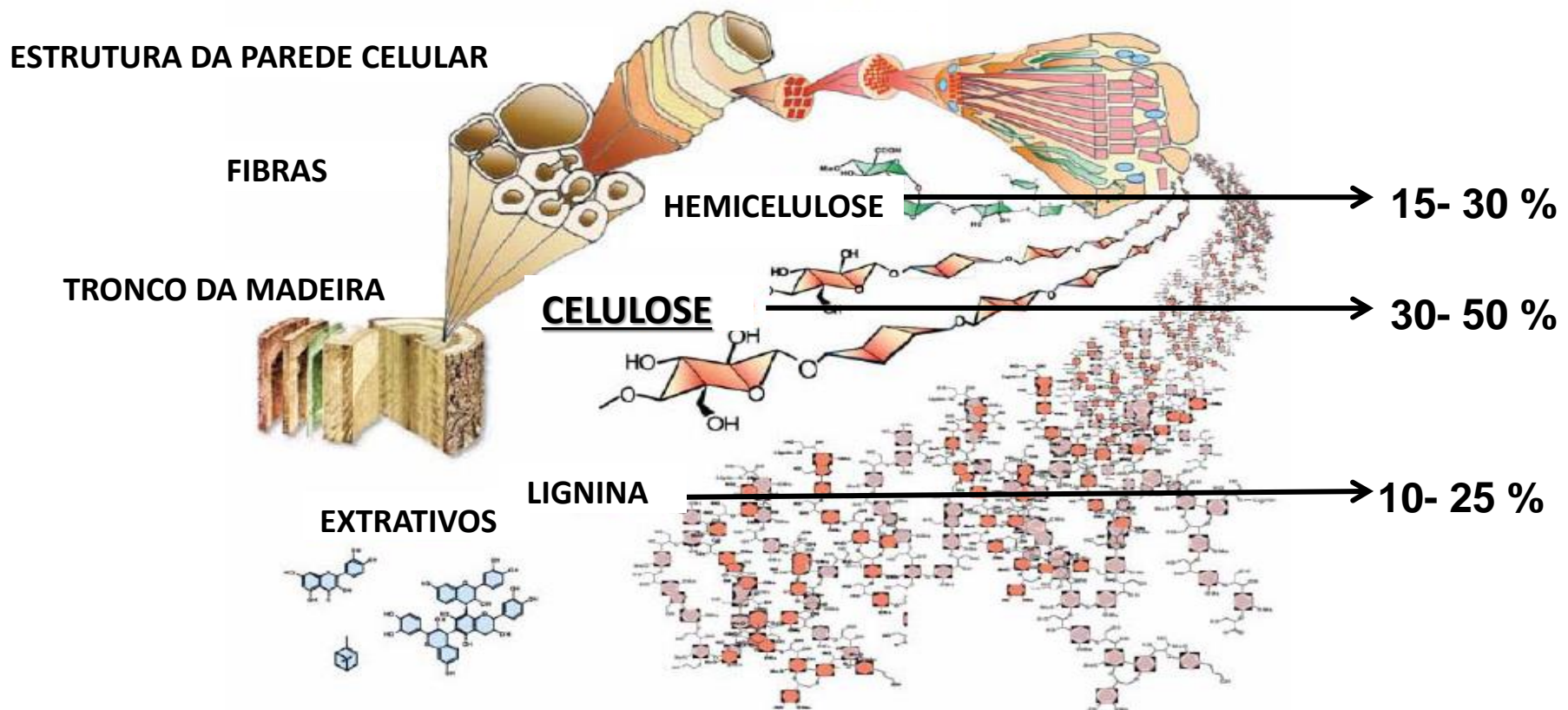
**PISO/REVESTIMENTO**

**MATERIAIS**

MATÉRIA PRIMA

# POTENCIAL DA MADEIRA

Oportunidade nos diferentes componentes químicos presentes na estrutura da madeira, sobretudo a CELULOSE





MATÉRIA PRIMA

# DIFERENTES FONTES

Oportunidade nos diferentes componentes químicos presentes na estrutura da BIOMASSA e RESÍDUOS agroindustriais, sobretudo o polímero de CELULOSE

## FIBRAS VEGETAIS



Fibras de Bambu



Fibras de coco



Fibras da madeira



Resíduos agroindustriais



Bagaço de cana-de-açúcar

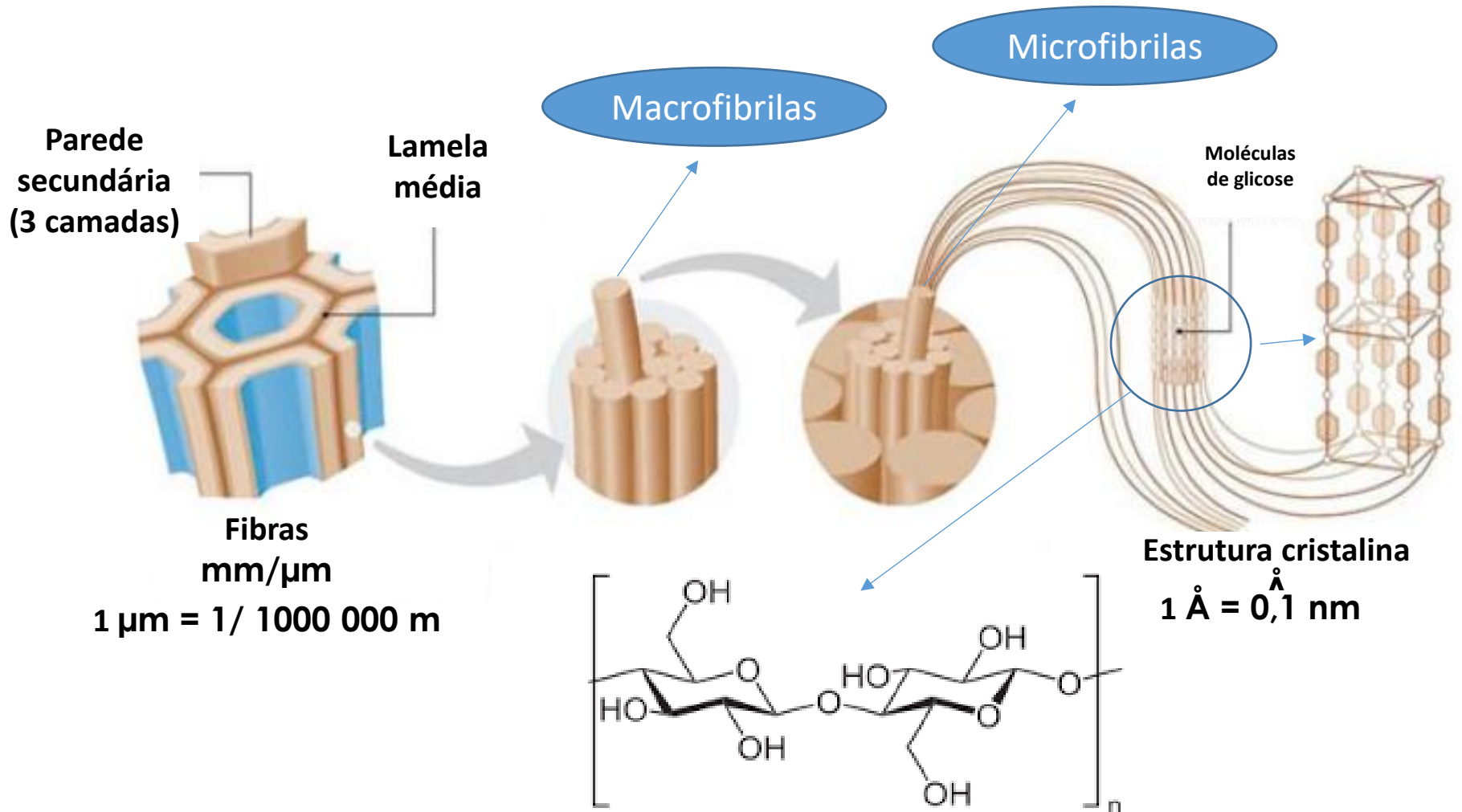


Pseudocaule de bananeira

MATÉRIA PRIMA

# ORGANIZAÇÃO DO POLÍMERO

Desconstrução da fibra  
Processos Top-Down





CONCEITO

# NANOCELULOSES

Exemplos de utilização da nanotecnologia no setor de C&P a fim da obtenção e diferenciação de diversos produtos

- ✓ Cadeias de fibrilas de celulose com pelo menos uma de suas **dimensões na escala nanométrica;**
- ✓ Diferentes nomenclaturas para designar as **nanoceluloses de acordo com sua estrutura morfológica e físico-química;**
- ✓ Diferentes tipos de nanoceluloses e microceluloses:
  - MFC – Celulose Microfibrilada**
  - CNF – Celulose Nanofibrilada**
  - CNC – Celulose Nanocristalina**
  - TCNF – Celulose Nanofibrilada obtida utilizando TEMPO**

***O desenvolvimento das nanoceluloses é o mais recente avanço na indústria de materiais derivados de biomassas***

PRODUÇÃO

# MÉTODOS DE PRODUÇÃO

Há inúmeros métodos de produção que podem ser combinados ou não na obtenção de diferentes derivados da celulose

Nanoceluloses podem ser extraídas das paredes celulares por basicamente três processos diferentes (combinados ou não):

QUÍMICOS



Celulose Nanocristalina (CNC)

MECÂNICOS



Celulose Nanofibrilada e Celulose Microfibrilada (CNF/MFC)

QUÍMICO-  
MECÂNICOS



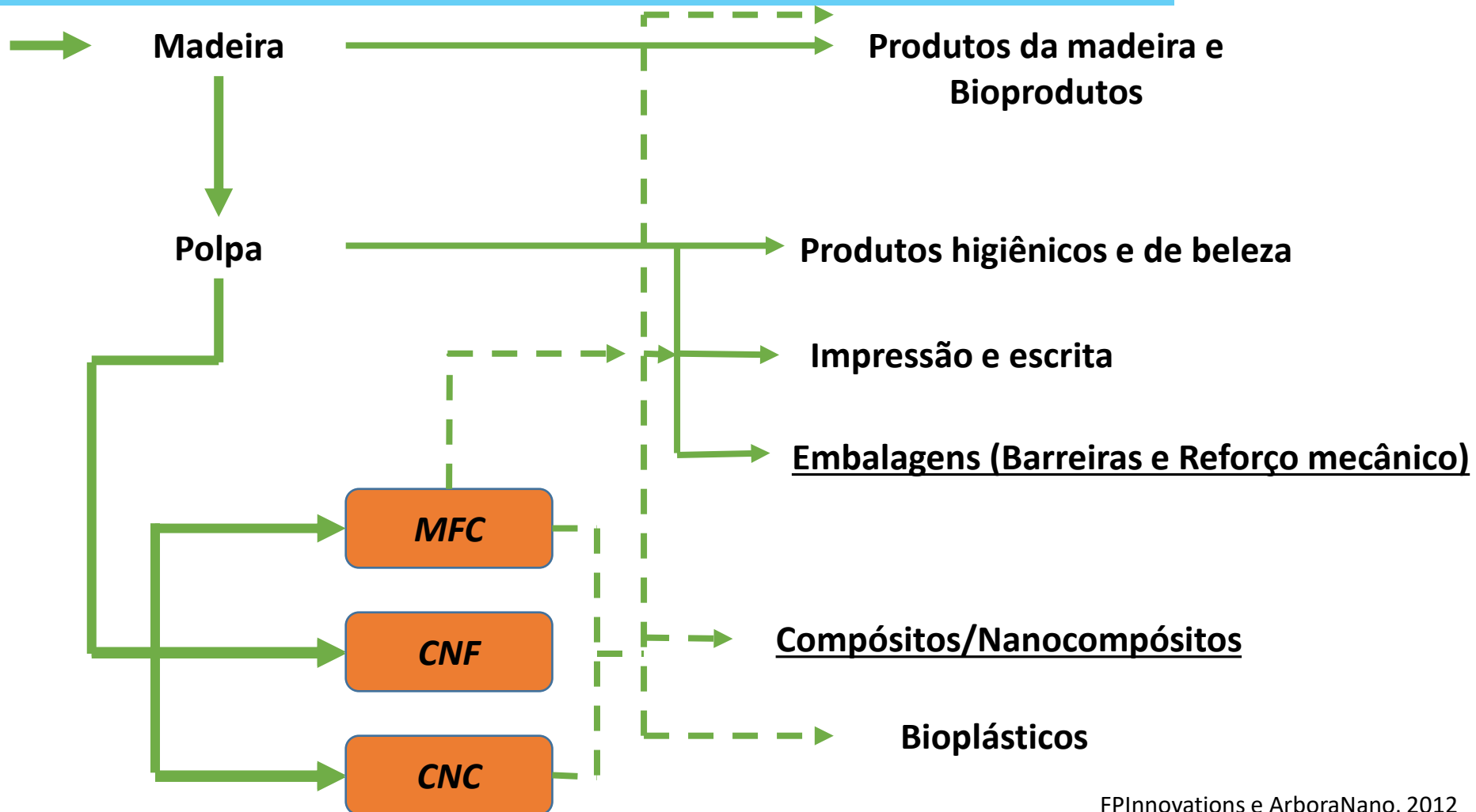
*TEMPO Oxidation* – Celulose Nanofibrilada (TCNF)

ENZIMÁTICOS

MERCADOS

# APLICAÇÕES

Possibilidade de incorporação de diferentes nanomateriais na composição de diferentes produtos e mercados





MERCADOS

# APLICAÇÕES

Possibilidade de incorporação de diferentes nanomateriais na composição de diferentes produtos e mercados

- Modificações reológicas

- Tintas

- Cosméticos e fármacos

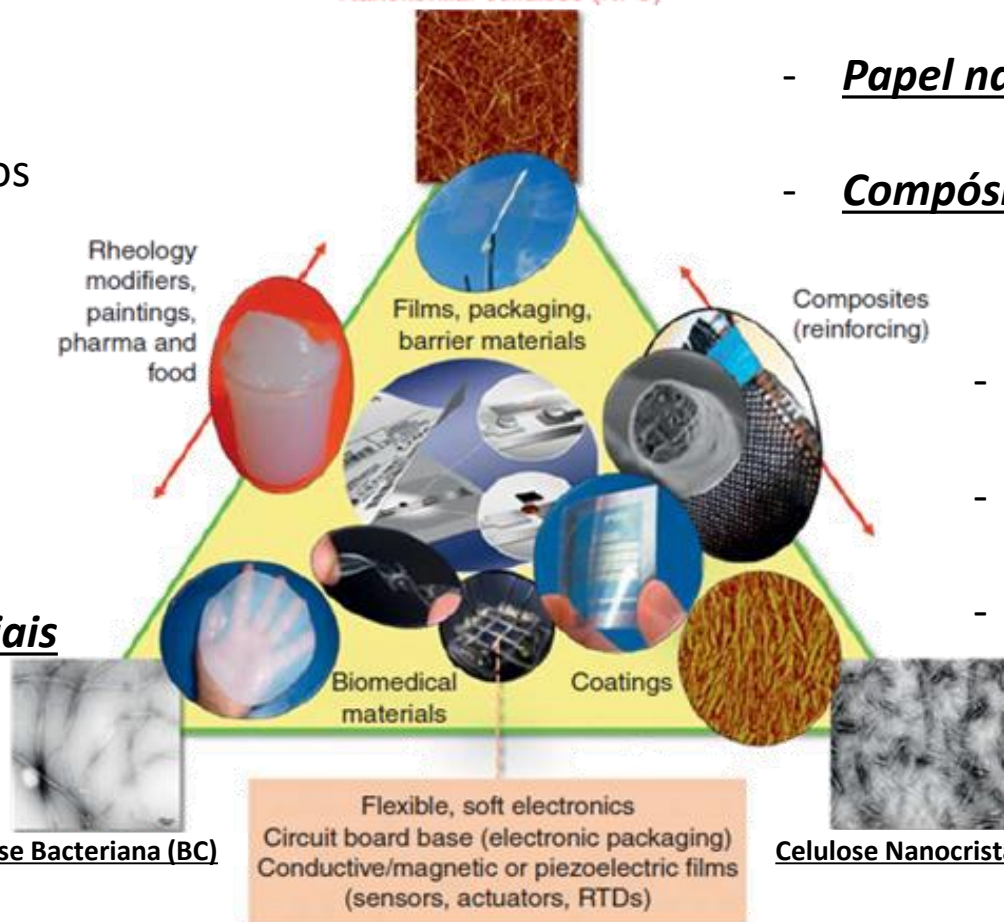
- Alimentos

- Biomedicina

- Filmes, nanofilmes

- Barreiras em materiais

Celulose Nanofibrilada e Microfibrilada (CNF)



- Embalagens

- Papel nanoestruturado

- Compósitos, nanocompósitos

- Reforço mecânico

- Biosensores

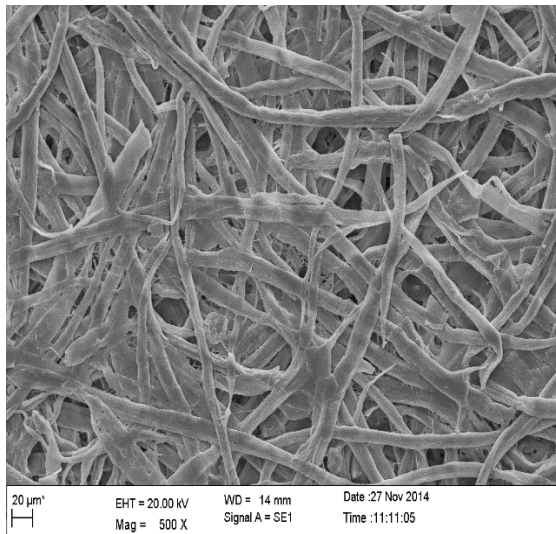
- Adesivos

MERCADOS

# APLICAÇÕES

Possibilidade de incorporação de diferentes nanomateriais na composição de diferentes produtos e mercados

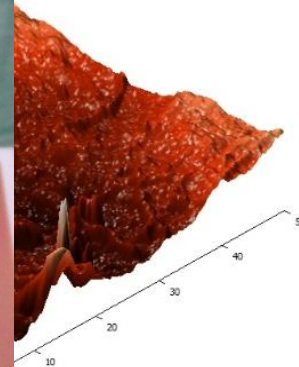
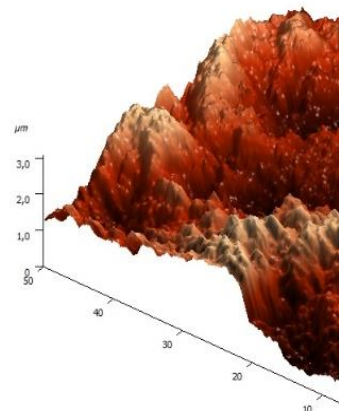
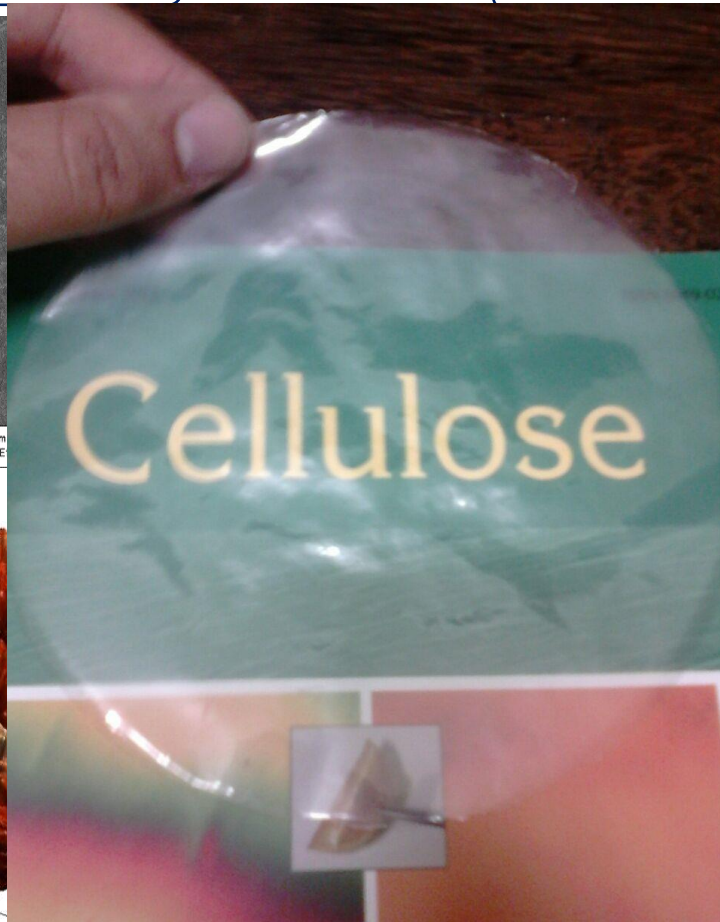
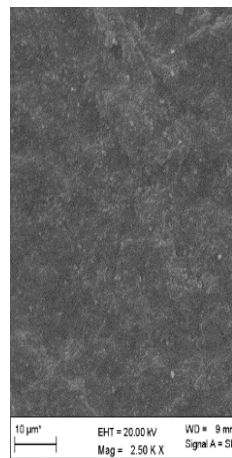
## Papel Nanoestruturado



## Nanocompósitos: Nanofilmes transparentes e rígidos

0 % CNC + CNF

12 % CNC + CNF



↑  
Fechamento da microporosidade:  
Crescimento das propriedades físicas  
(RPA, IT, IA, MOE,  $\sigma$ SR)

# REGULAÇÃO

Alguns países já estão a frente

Celulose Nanocristalina está amparada pela  
Lei de Proteção Ambiental Canadense



Autoridades Canadenses de Regulação  
aprovaram os usos de CNC *sem restrições*

***CNC, foi o primeiro nanomaterial incluso na Lista  
Doméstica Canadense de materiais sustentáveis***



# REGULAÇÃO

BRASIL



Projetos de Lei e Outras

## PL 5133/2013

Projeto de Lei

**Situação:** Aguardando Parecer do (CDEICS)

### Identificação da Proposição

#### Autor

Sarney Filho - PV/MA

#### Ementa

Regulamenta a rotulagem de prod

#### Indexação ▶

### Informações de Tramitação

#### Forma de Apreciação

Proposição Sujeita à Apreciação C



Você está aqui: [Página Inicial](#) > [Atividade Legislativa](#) > [Projeto de Lei e C](#)

## Projetos de Lei e Outras Proposições

[Cadastrar para acompanhamento](#) | [Versão anterior da ficha](#) | [Versões para impressão ▼](#)

## PL 6741/2013

| [Inteiro teor](#)

Projeto de Lei

**Situação:** Aguardando Criação de Comissão Temporária pela MESA

### Identificação da Proposição

#### Autor

Sarney Filho - PV/MA

#### Ementa

Dispõe sobre a Política Nacional de Nanotecnologia, a pesquisa, a produção, o destino de rejeitos e o uso da nanotecnologia no país, e dá outras providências.

#### Explicação da Ementa

Altera a Lei nº 9.605, de 1998.

#### Indexação ▶

### Informações de Tramitação ▼

#### Forma de Apreciação

Proposição Sujeita à Apreciação do Plenário

#### Apresentação

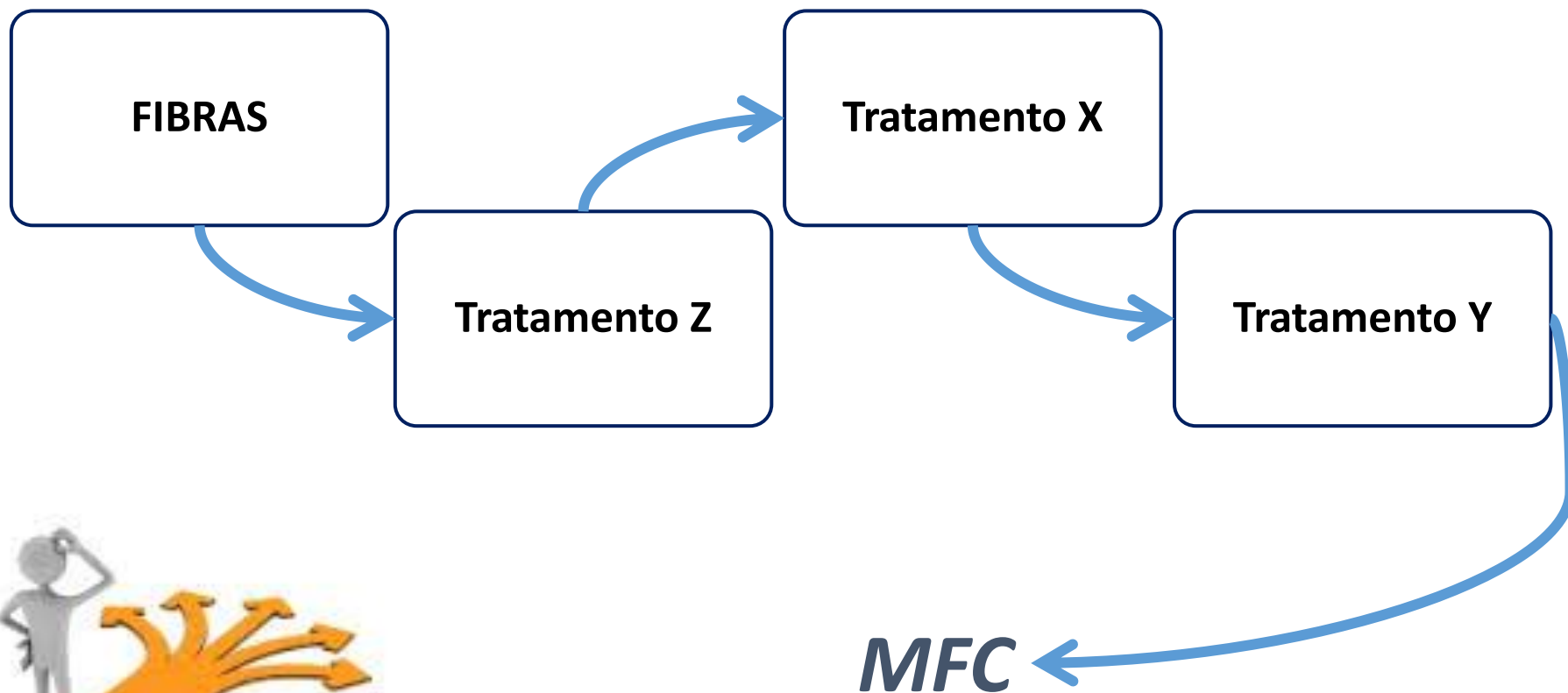
11/11/2013

#### Regime de Tramitação

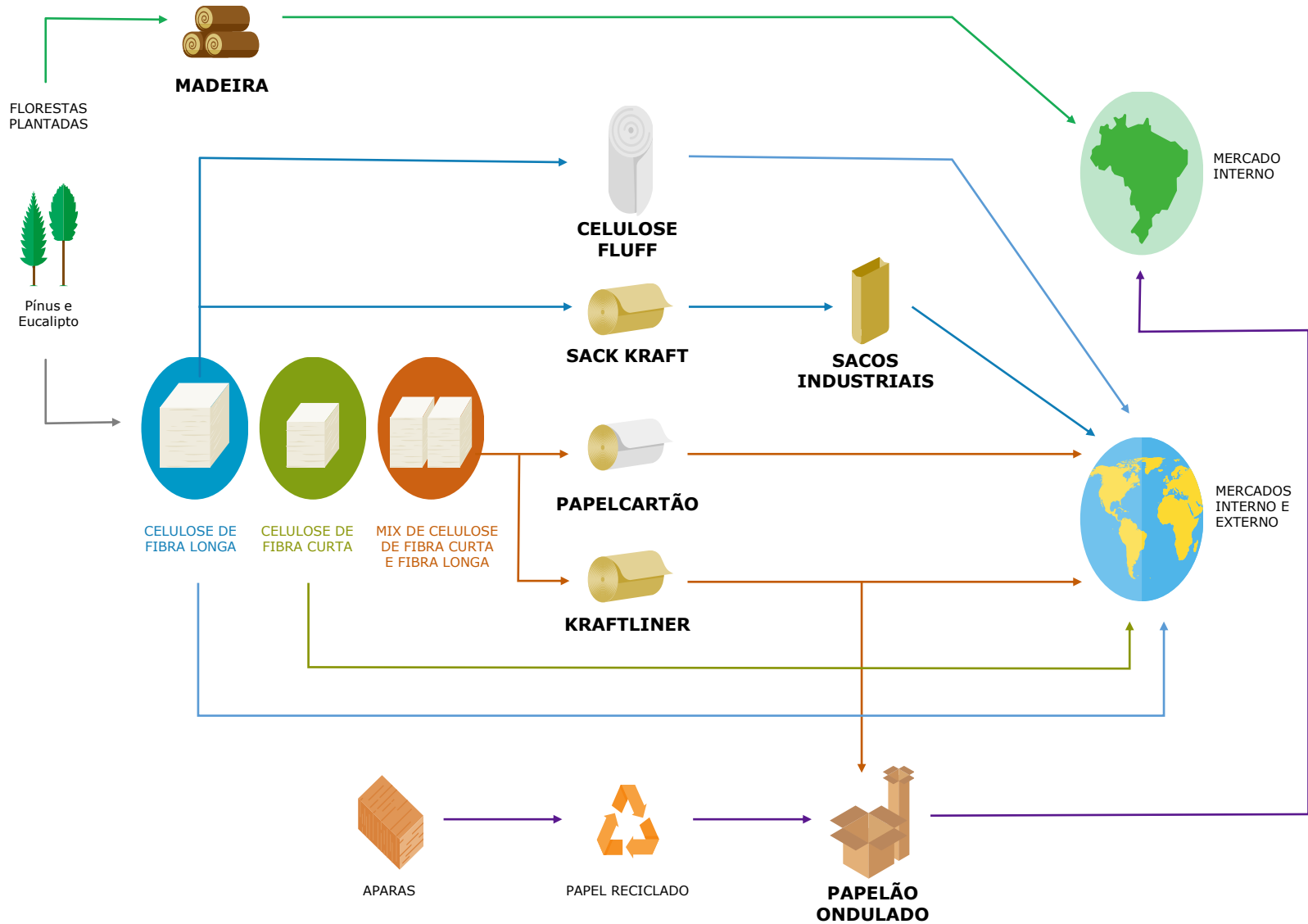
Ordinária

# KLABIN

ENVOLVIMENTO E VISÃO EM NOSSO NEGÓCIO



# OPORTUNIDADES NO PROCESSO PRODUTIVO DA KLABIN







## LPB (LIQUID PACKAGING BOARD)

Um dos maiores produtores globais de papelcartão para líquidos.



## PAPELCARTÃO

Líder no mercado brasileiro de embalagens para os segmentos de alimentos, higiene e limpeza, eletrodomésticos, entre outros.



## PAPELÃO ONDULADO

Atende às mais elevadas exigências do mercado internacional em quesitos de qualidade e segurança alimentar. Fornece para diferentes setores.



## SACOS INDUSTRIAIS

100% fabricado a partir de fibras longas (pínus), combina resistência, porosidade e elasticidade requeridas pelo mercado.



## UMA EMPRESA COM FORTES RAÍZES NO BRASIL

Empresas são como árvores: o sucesso de sua existência depende de uma série de fatores que vão desde as características do local onde nascem até os cuidados que recebem ao longo do tempo. Com a Klabin, não é diferente. Planta e colhe a própria matéria-prima, preserva mais de 40% de sua área florestal total e é líder em todos os segmentos em que atua. Agora, vive um momento de grande transformação: a maior expansão de sua história, com o início das operações da Unidade Puma, no Paraná.

**Esta é a Klabin. Uma empresa centenária, com fortes raízes no Brasil e sempre pronta para se renovar.**



*Muito Obrigado!*



Klabin