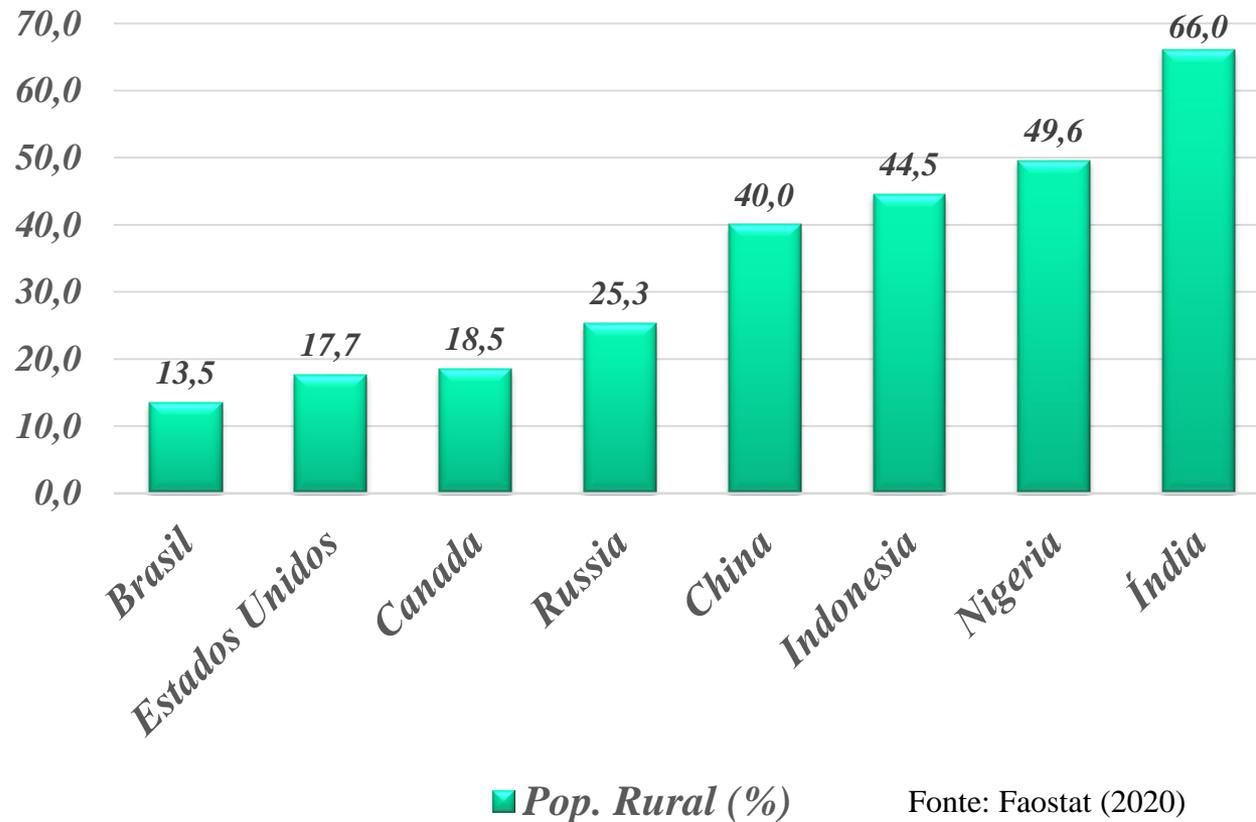


LCF-0510 - INVENTÁRIO
FLORESTAL

Estatísticas
Florestais

Hilton Thadeu Z. do Couto

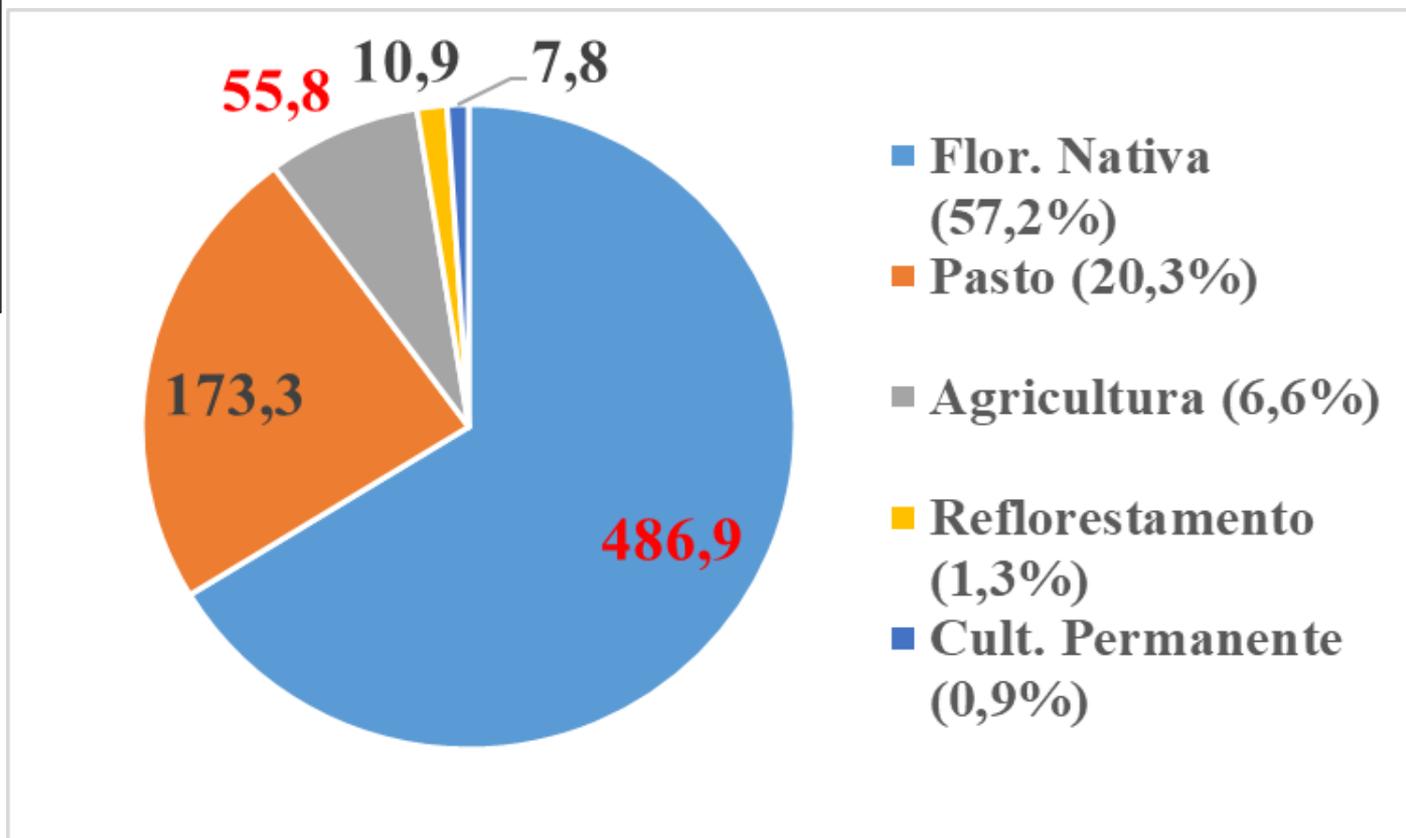
Distribuição da População Rural (%)



Uso da terra no Brasil (2019)

Área Total de Terras: 851,6 Milhões de ha

Estima-se em 50 milhões de hectares de área disponível para uso agrícola



Fonte: FAO (2021)

Comparação entre o uso da terra no Brasil, China, Europa e Estados Unidos (% do território) *2019*

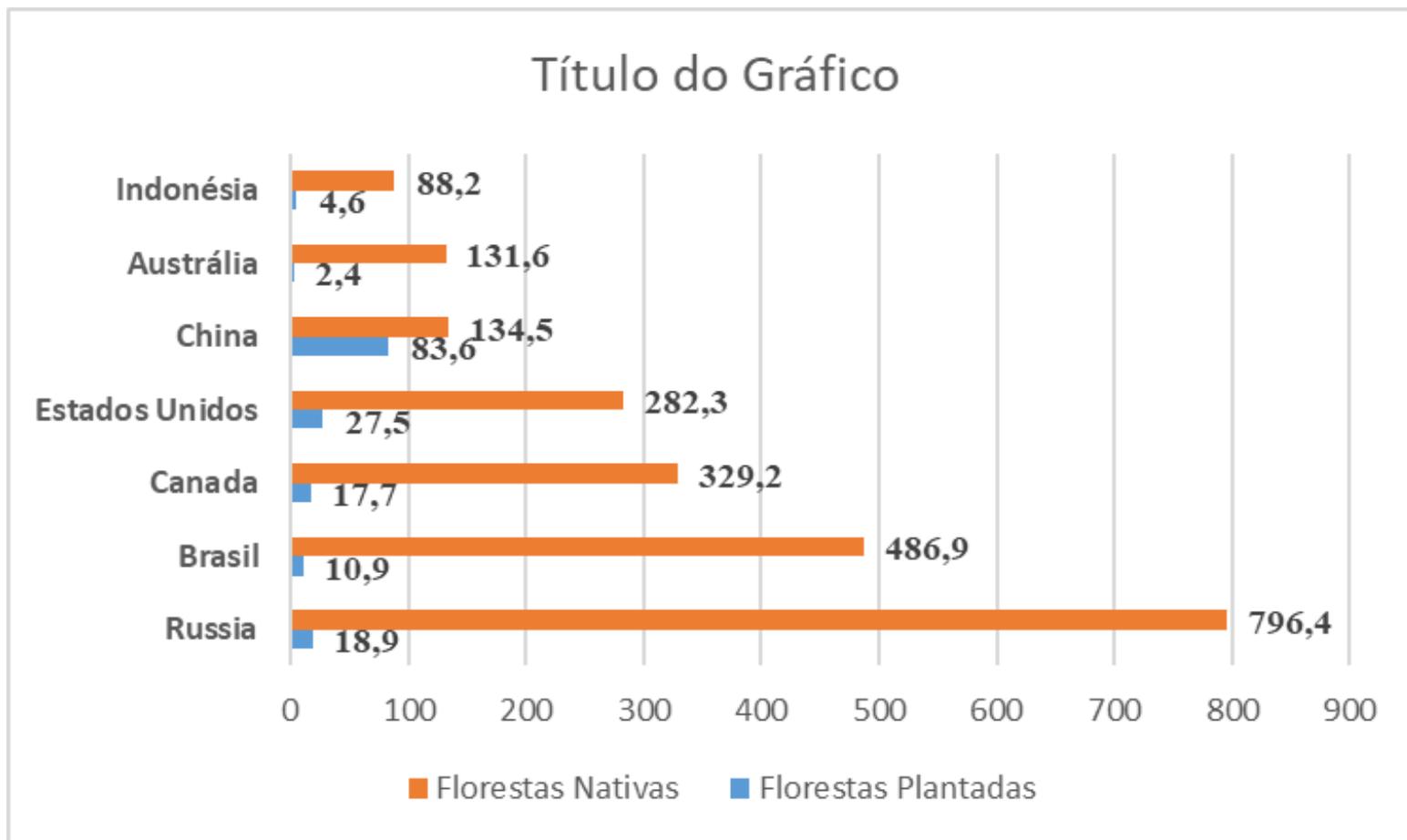
Países	Agricultura	Pastagem	Floresta Plantada	Floresta Nativa
Brasil	6,6	20,3	1,3	57,2
China	12,4	40,9	8,7	14,0
Europa Ocidental	10,3	6,0	2,1	43,6
Estados Unidos	16,1	25,0	2,8	28,7

E.U. (maior produtor de madeira do mundo) têm 39,3 milhões de hectares de Florestas Plantadas

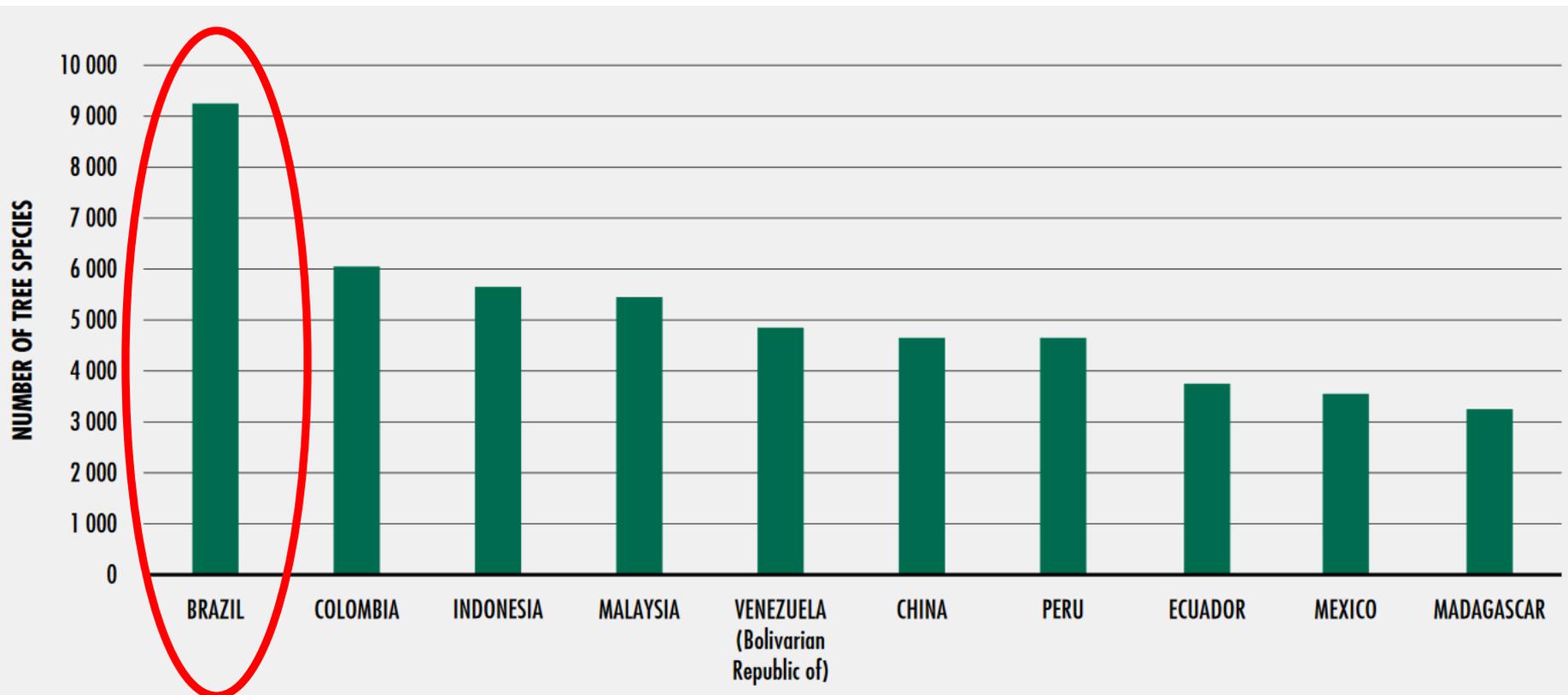
Plantio de florestas para o Brasil atingir o nível de países desenvolvidos: + 17 milhões de ha

Fonte: FAO (2021)

Florestas (geral) e Florestas Plantadas (milhões de ha) 2019



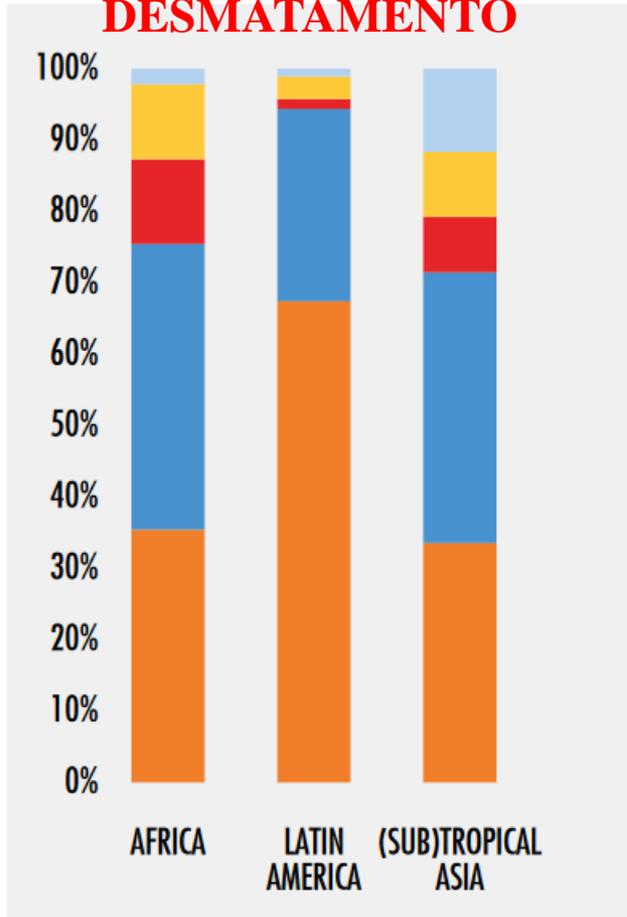
DEZ PAÍSES COM MAIOR NÚMERO DE ESPÉCIES FLORESTAIS.



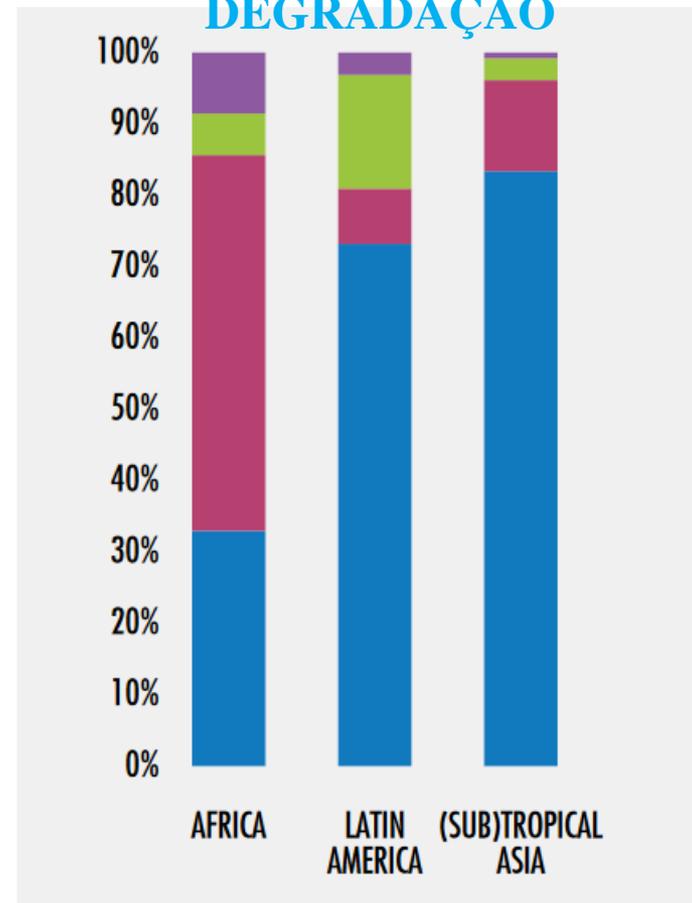
FONTE: BEECH ET AL, 2017.

FATORES PARA O DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO POR REGIÃO (2000-2010)

DESMATAMENTO



DEGRADAÇÃO

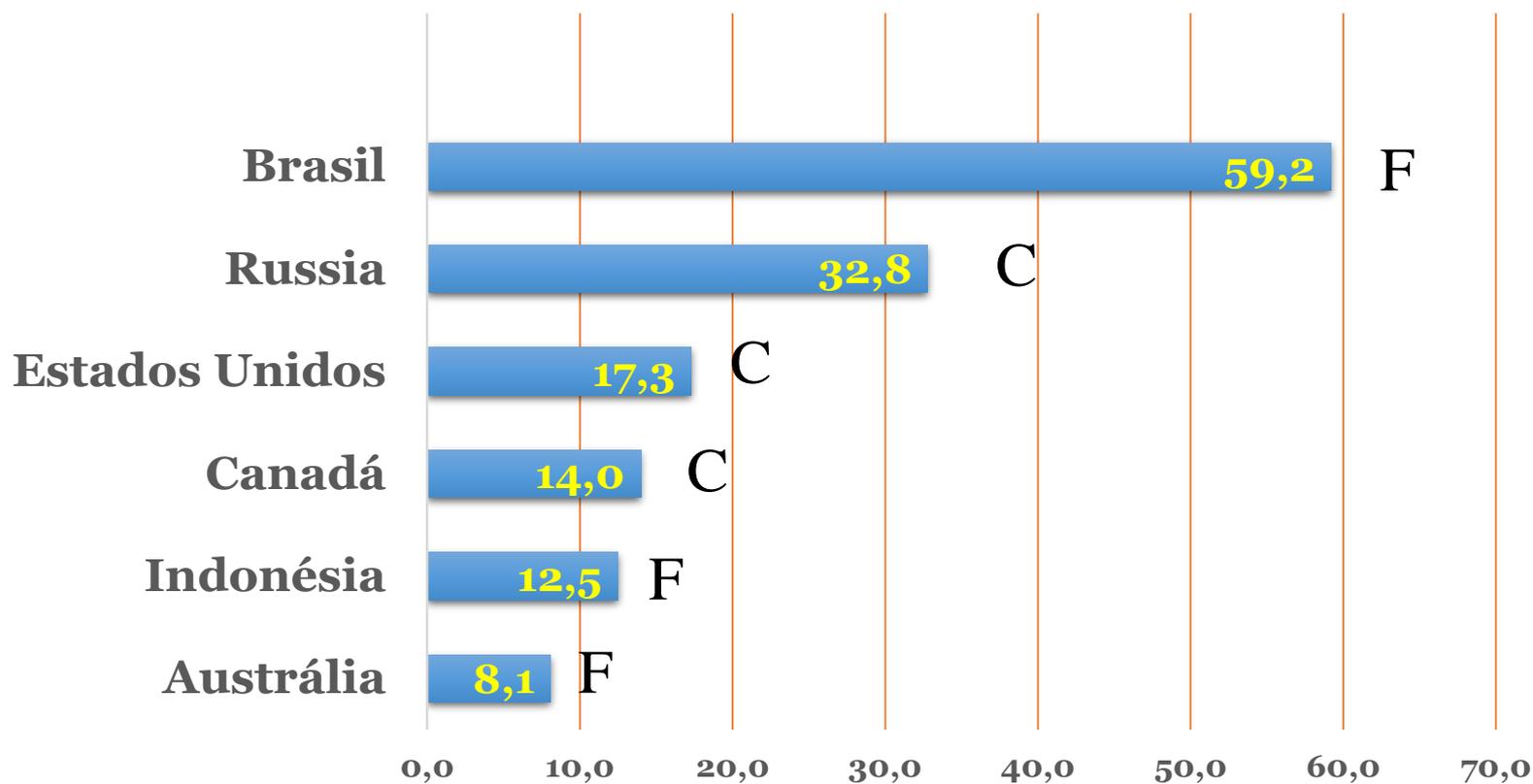


- Urban expansion
- Infrastructure
- Mining
- Agriculture (local/subsistence)
- Agriculture (commercial)

- Livestock grazing in forest
- Uncontrolled fires
- Fuelwood charcoal
- Timber logging

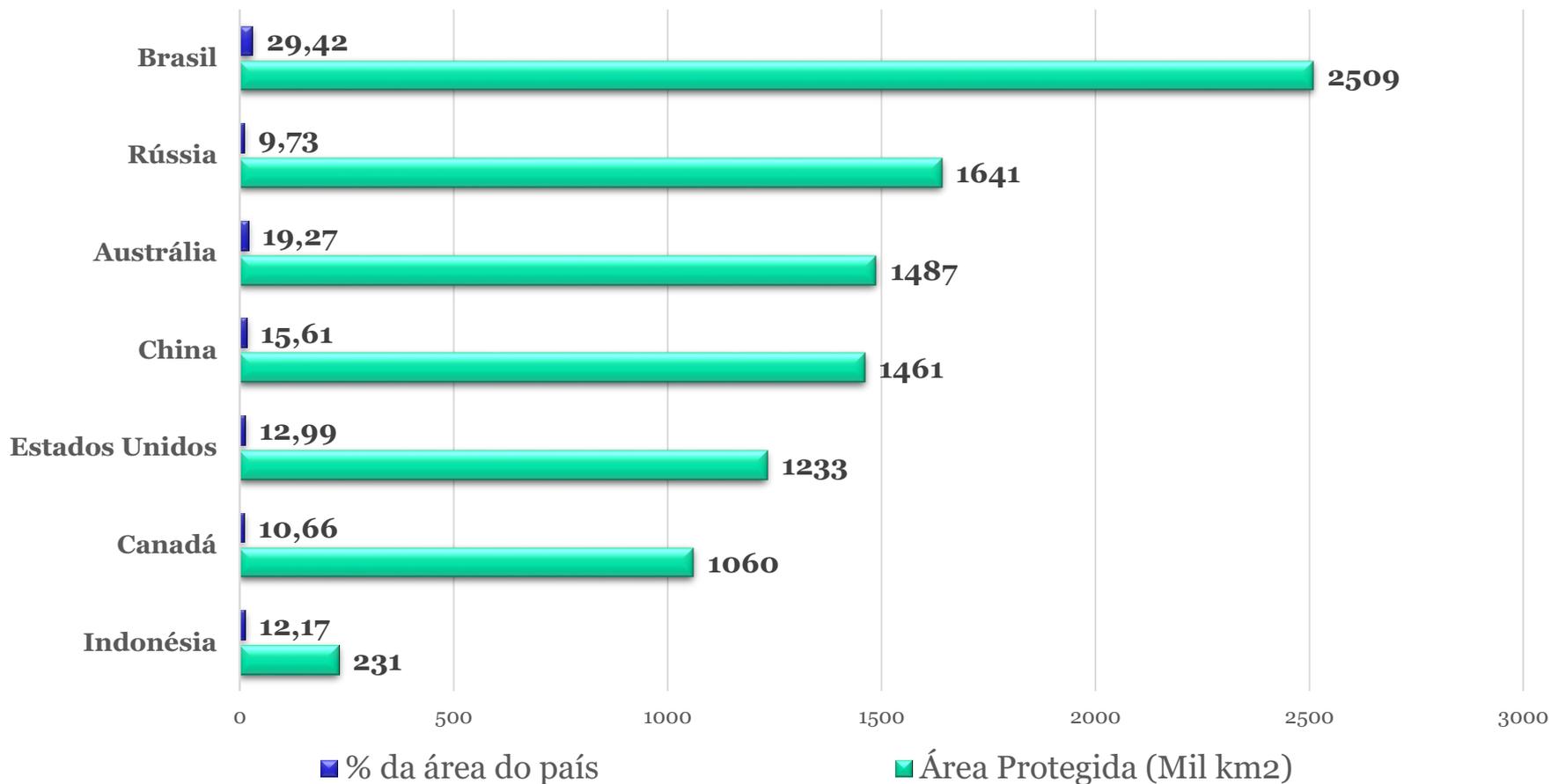
Estoque de C (bilhões de t)

2017



Fonte: FAOSTAT (2020)

Áreas protegidas (UNEP/IUCN, 2019)

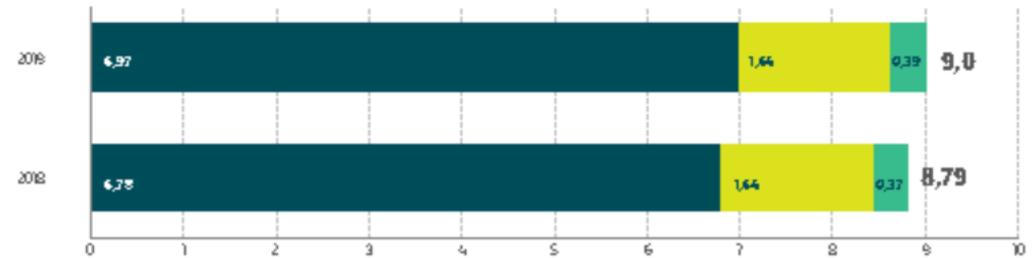


Árvores plantadas no Brasil

ÁREA DE ÁRVORES PLANTADAS

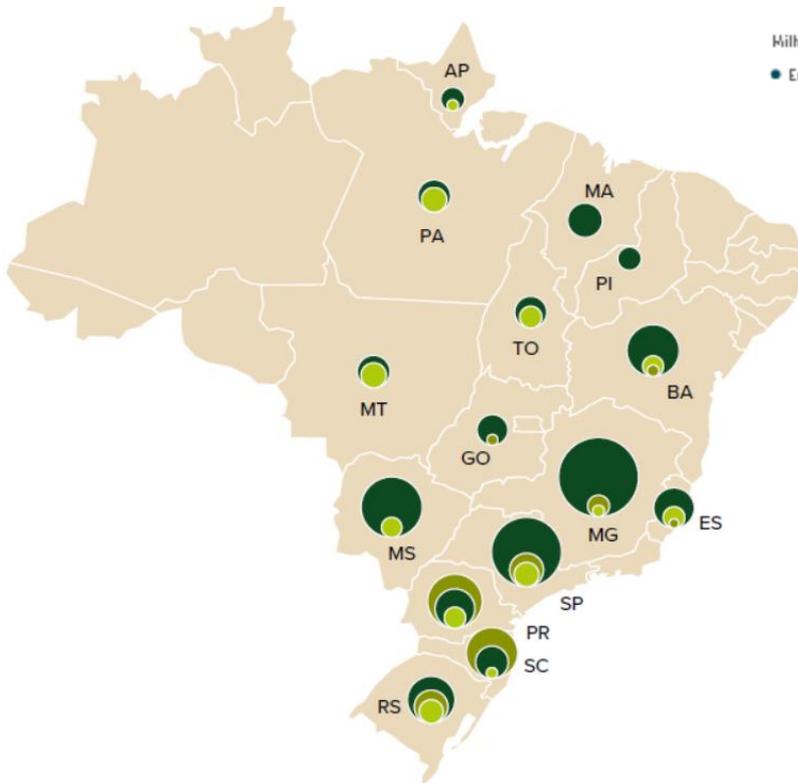
Area of Planted Trees

Elaboração: RGV e Iba. | Source: RGV and Iba.

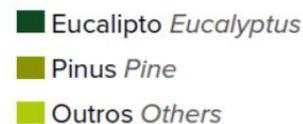


Millhões de hectares | Million hectares

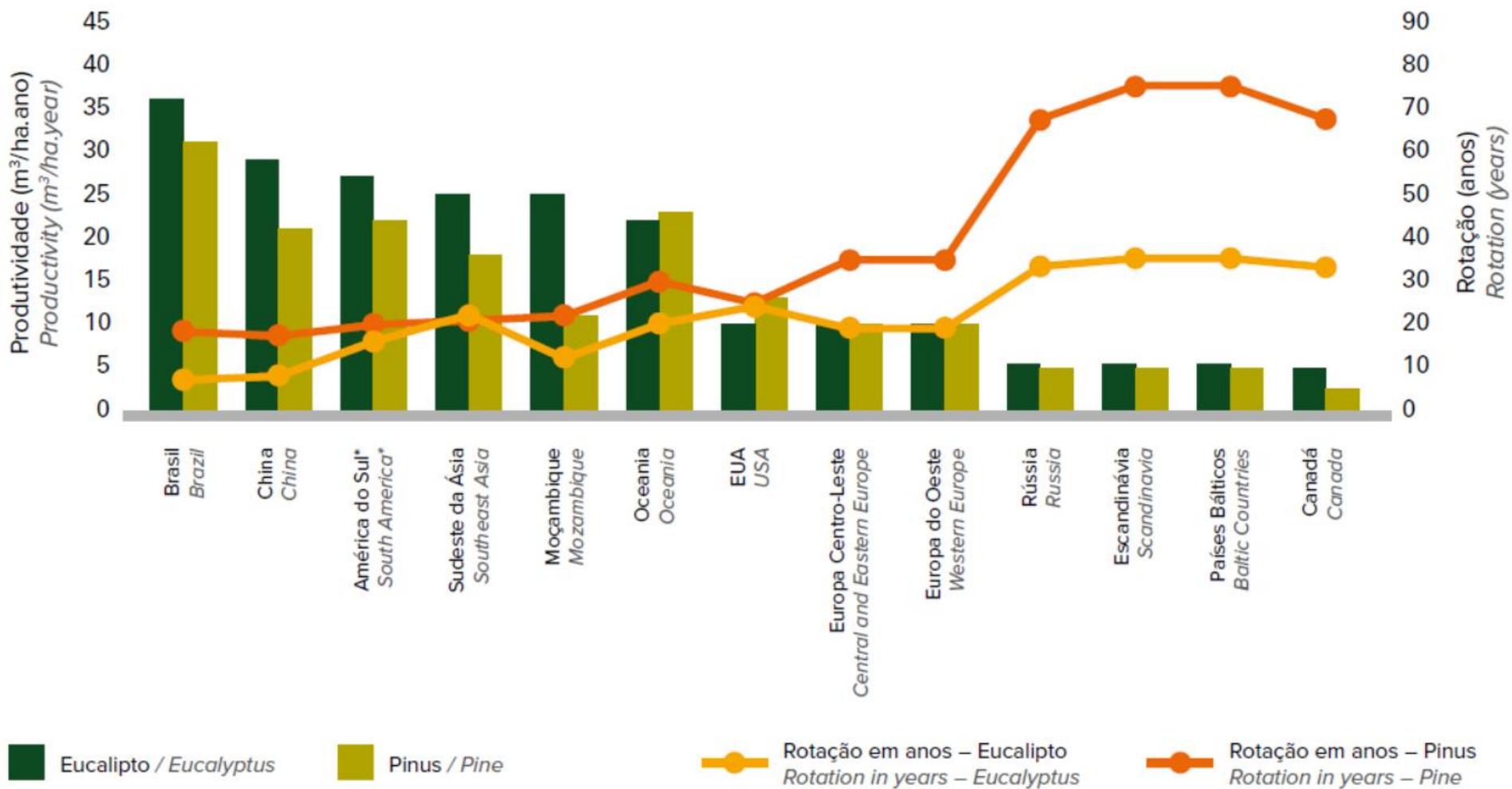
● Eucalypto | Eucalyptus ● Pinus | Pine ● Outros | Other



Fonte: IBA (2020)



Produtividade e rotação média para Pinus e Eucalipto.

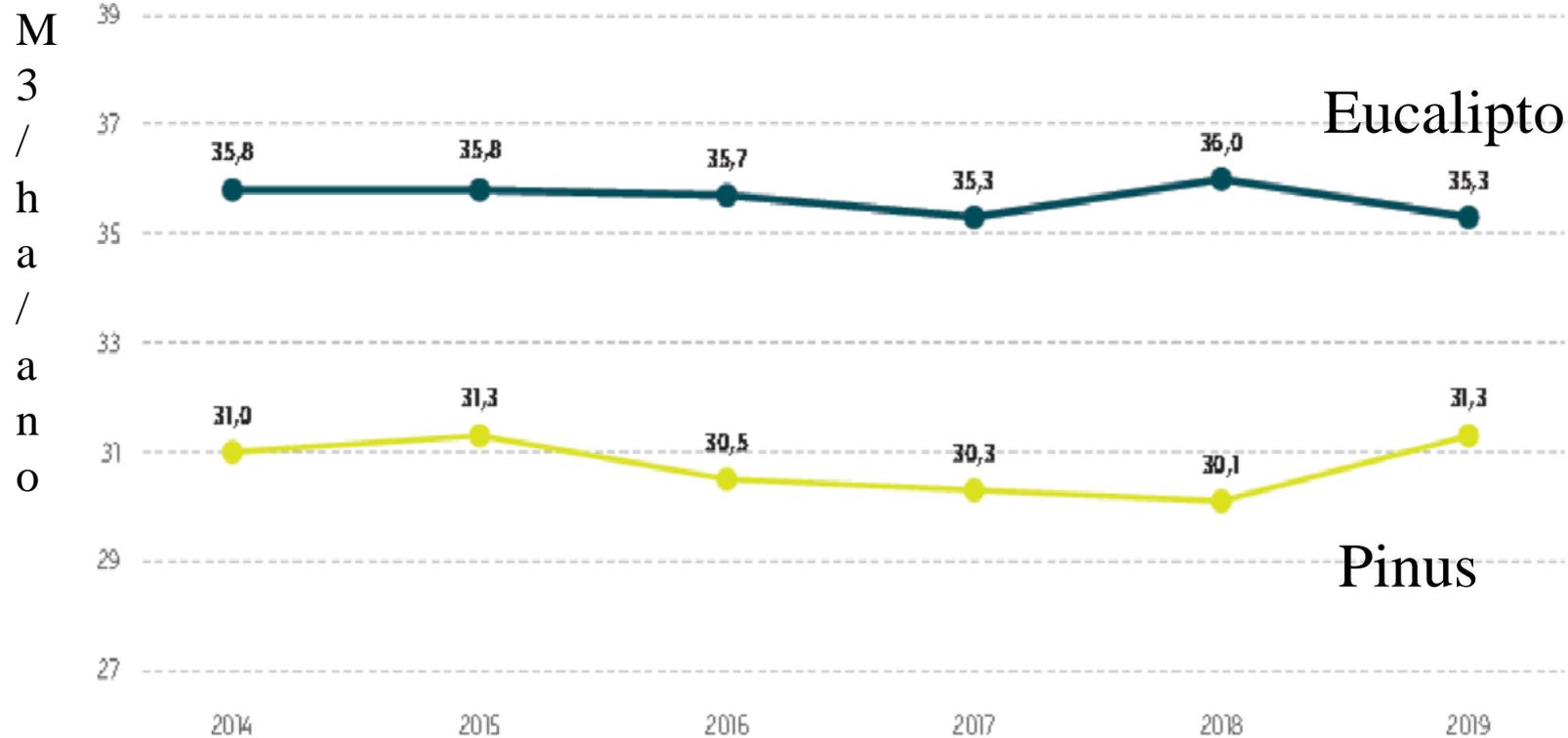


(*) Exceto o Brasil / (*) Except Brazil.

EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO EUCALIPTO E PINUS NO BRASIL, 2014-2019

Change in Eucalyptus and Pine Productivity in Brazil, 2014-2019

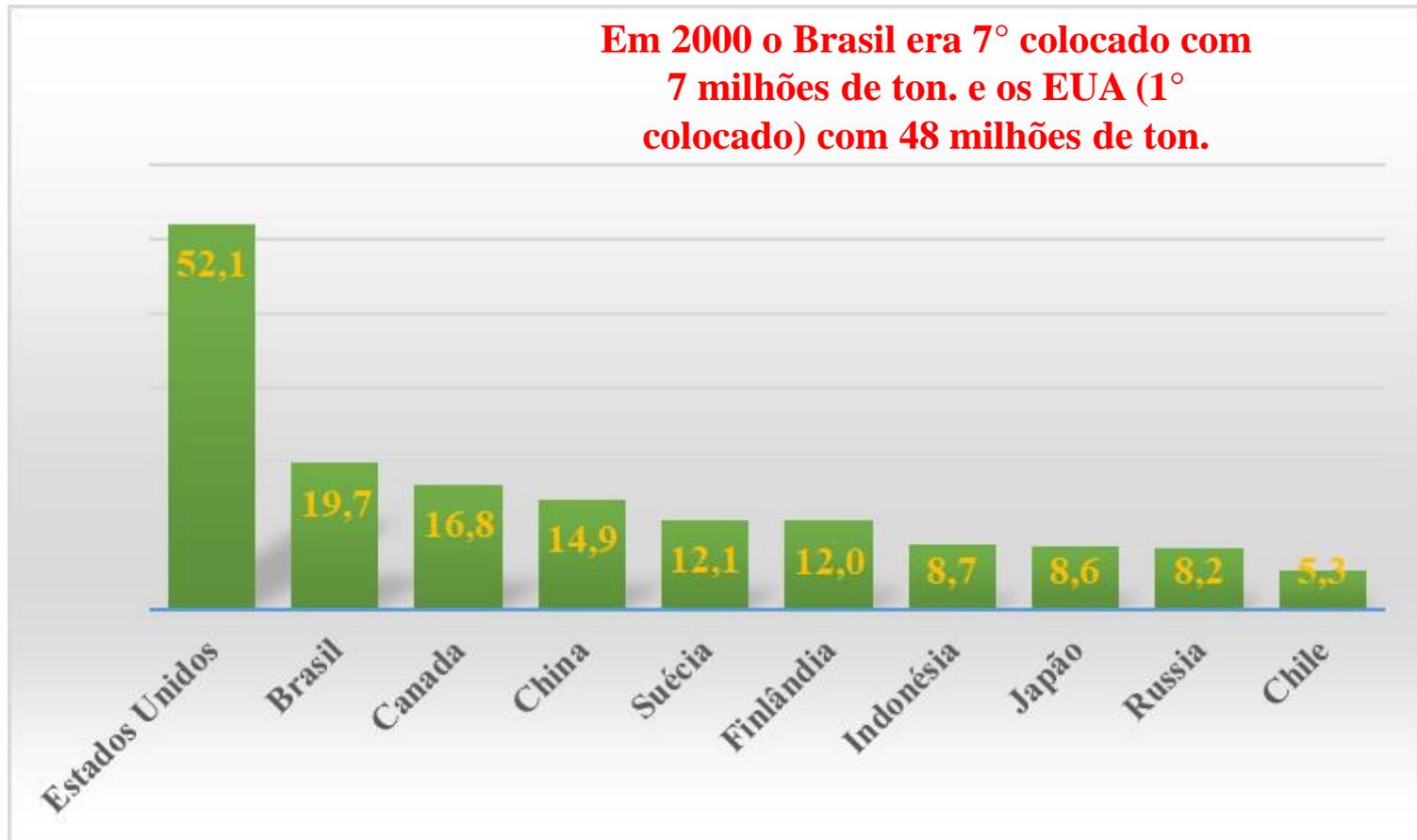
Elaboração: FGV e Iba. | Source: FGV and Iba.



Fonte: IBA (2020)

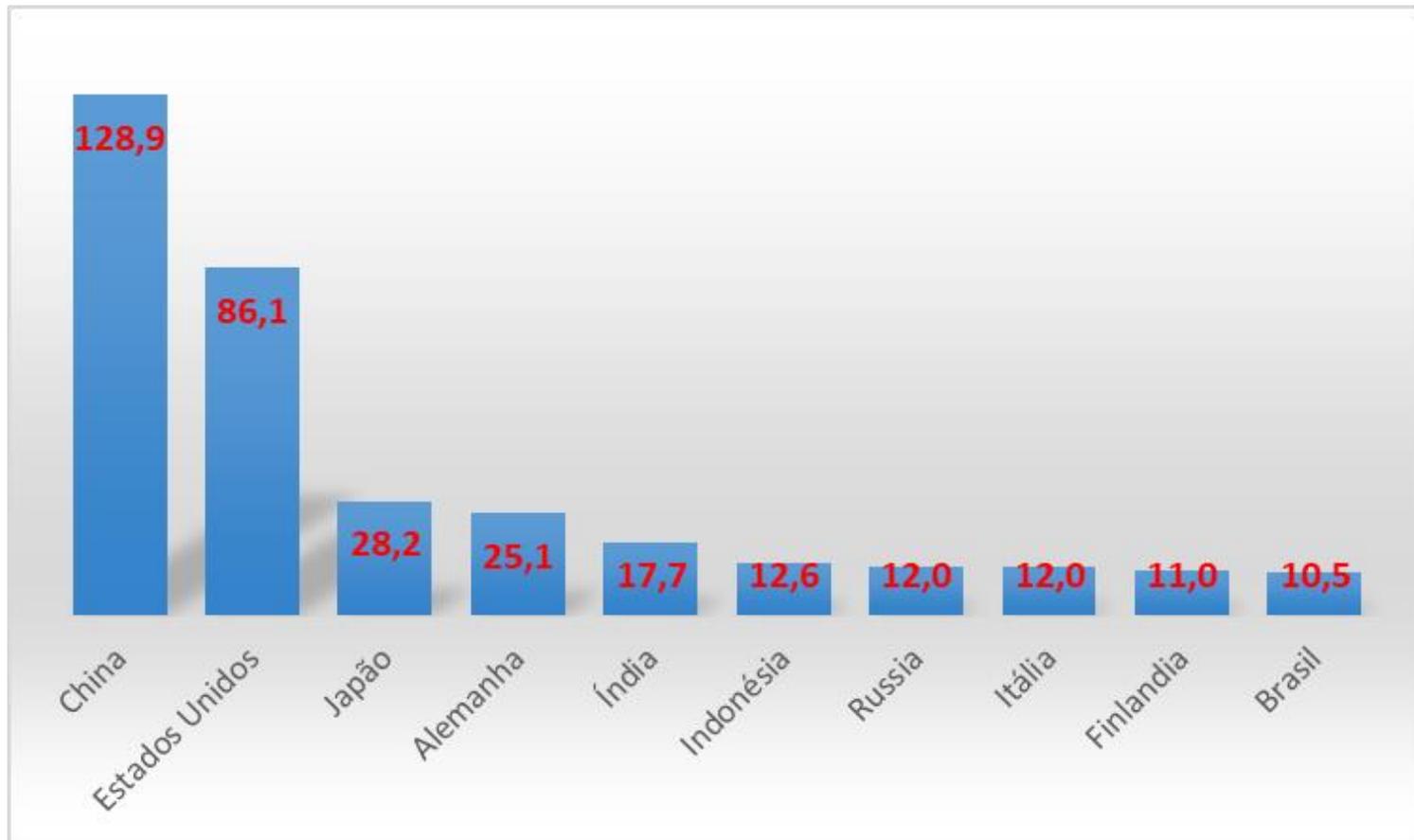
Produção mundial de celulose (2019).

(Milhões de toneladas)



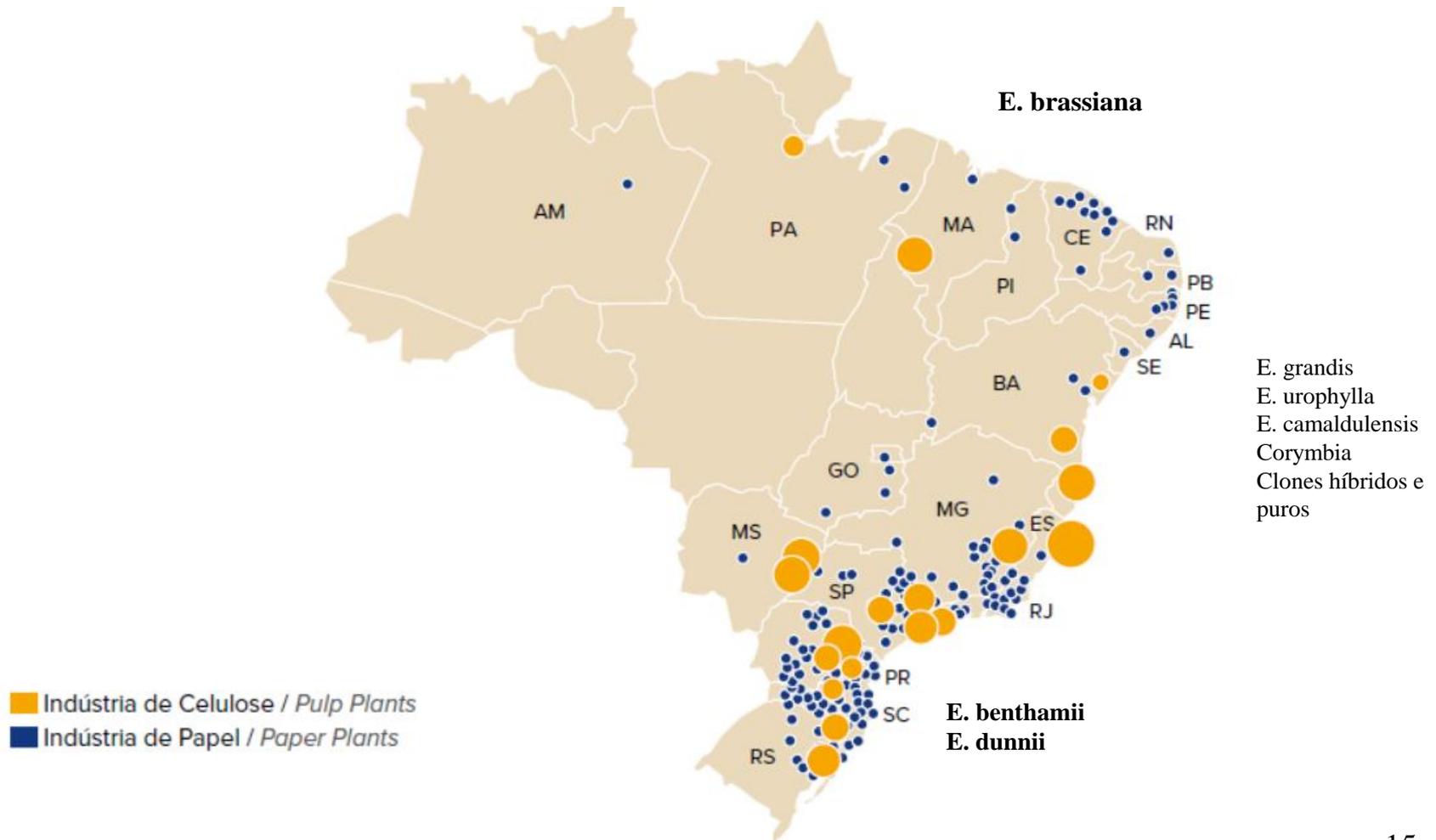
Produção de papel no Brasil – 2019

(Milhões de toneladas)

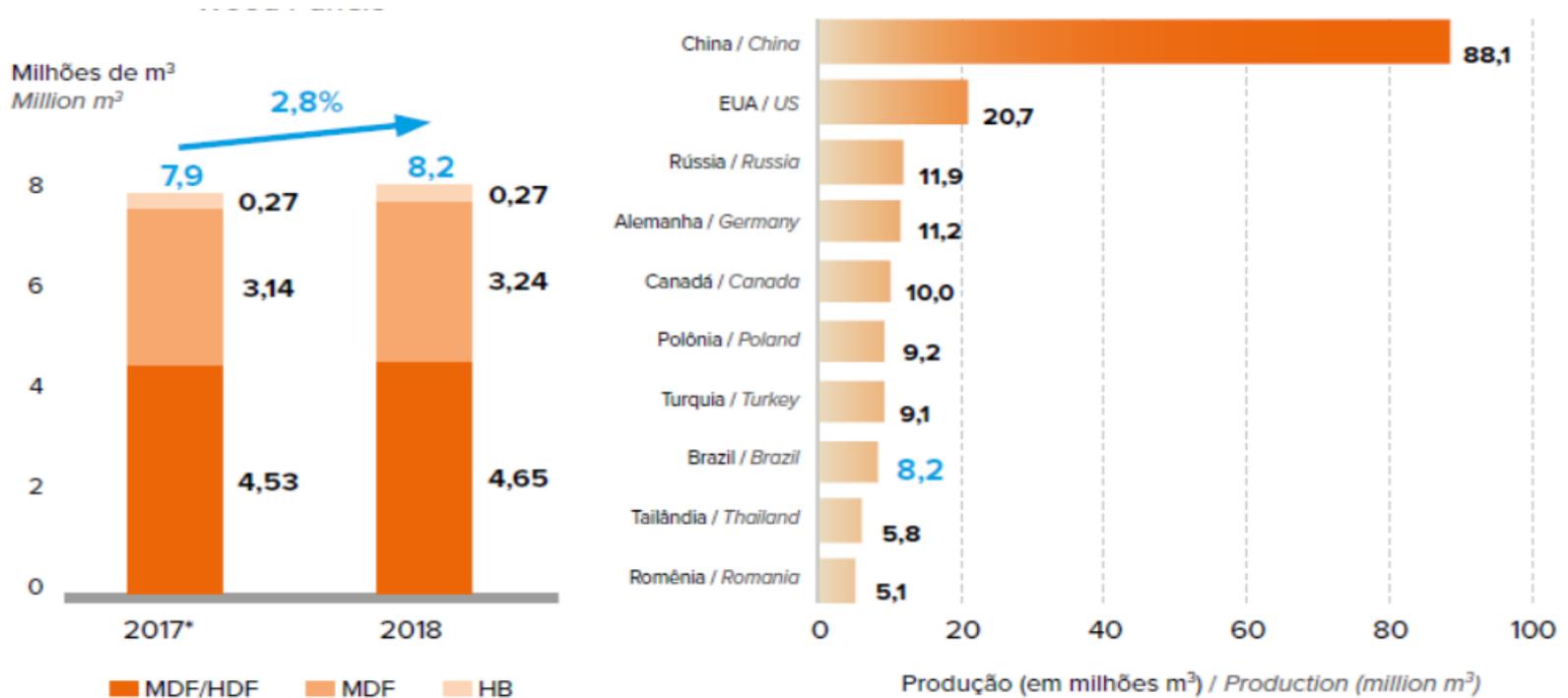


Fonte: IBA (2020)

Localização das indústrias de celulose e papel no Brasil



Produção de painéis de madeira no Brasil (2018)



Destino dos painéis brasileiros
Destinations for brazilian panels



Alguns tipos de painéis produzidos no Brasil

High Density Fiberboard



HDF

0,9 a 1,0 g/cm³

Medium density fiberboard



MDP

MDF

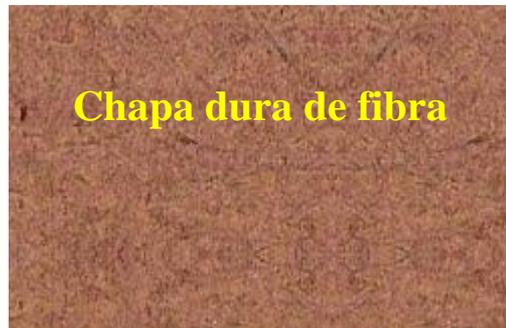
0,6 a 0,7 g/cm³
0,8 a 0,9 g/cm³

Oriented Strand Board



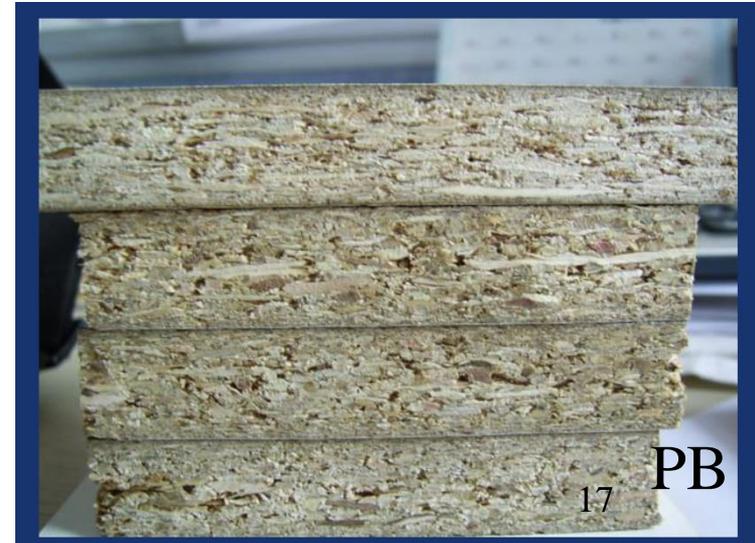
0,3 a 0,4 g/cm³

OSB



Chapa dura de fibra

Particleboard



PB

Construção de casas

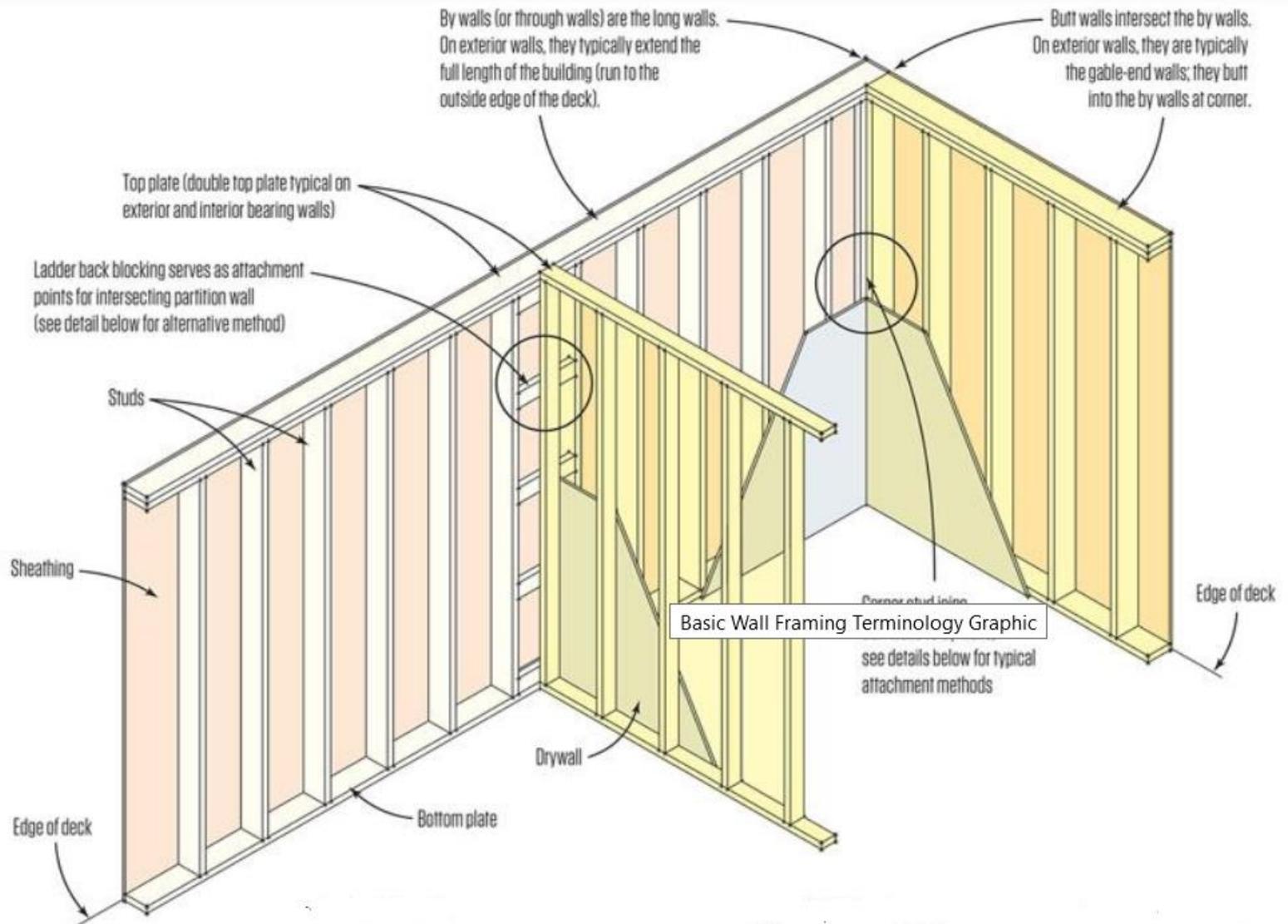


Vigas de OSB para assoalho e para teto



Portas de MDF pintado

Construção de parede com painéis a base de madeira

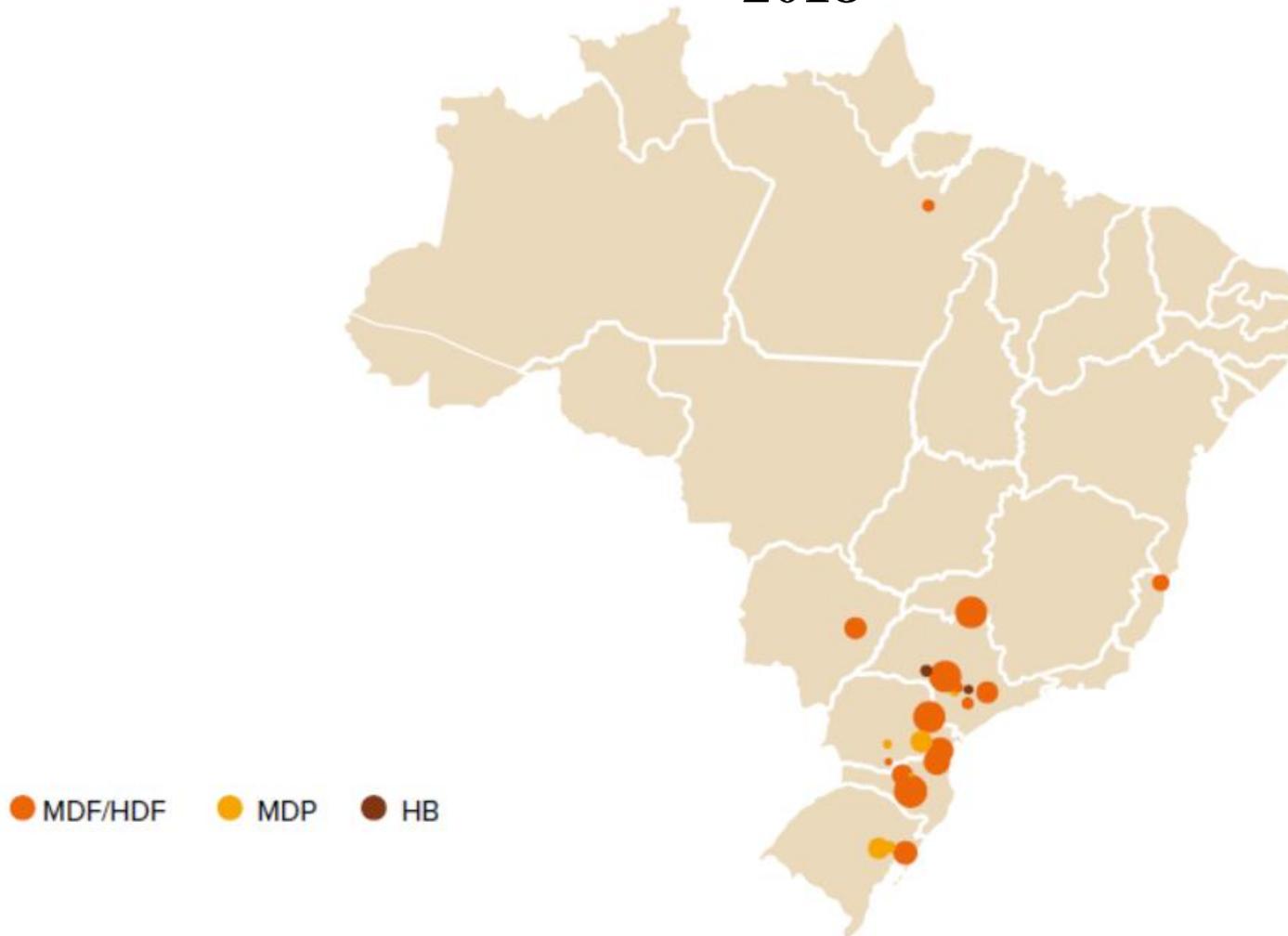


Parede com HDF

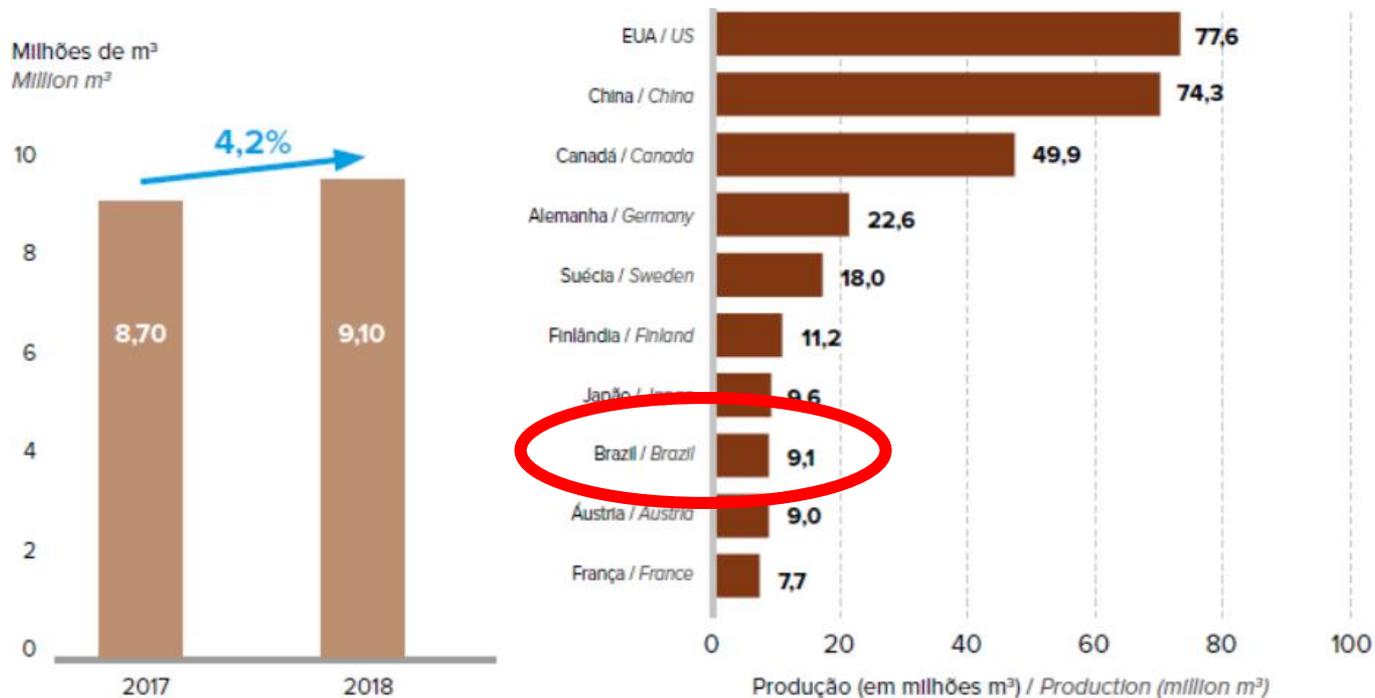
Piso de HDF



Distribuição das indústrias de painéis a base de madeira 2018



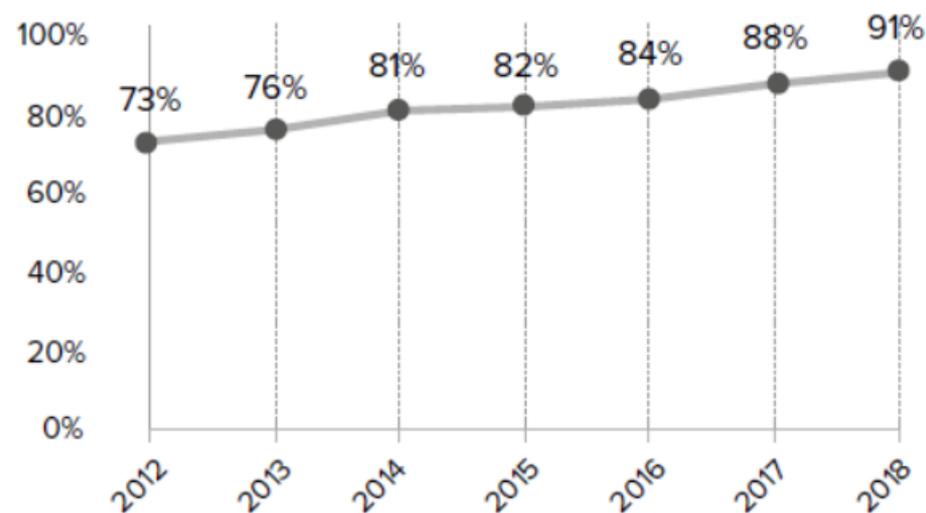
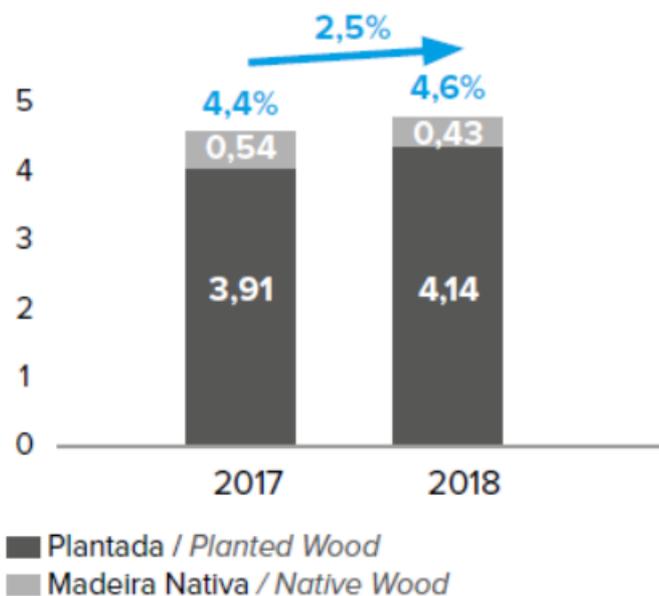
Produção de madeira serrada



Destino da madeira serrada
Destination of lumber

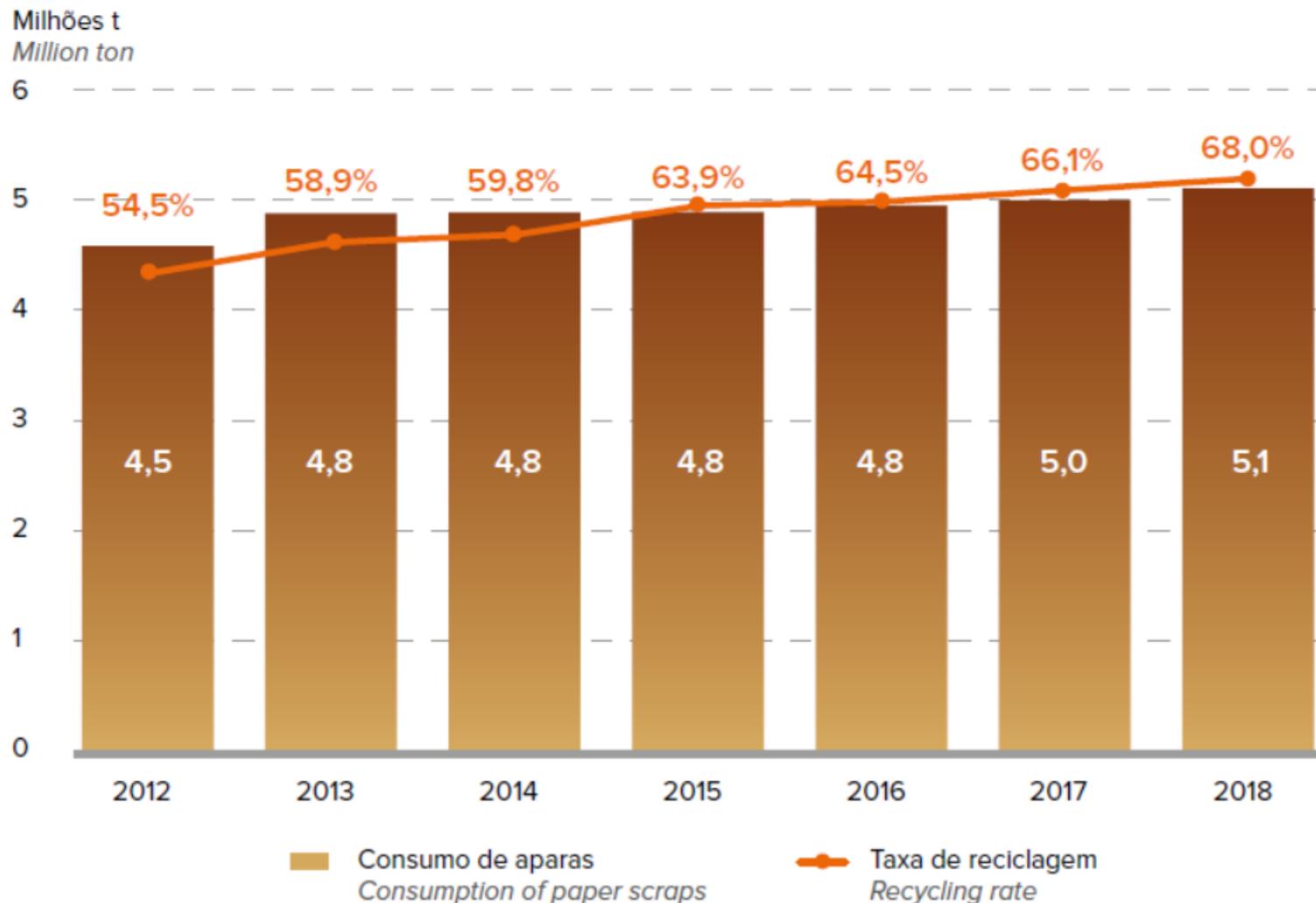


Produção de carvão vegetal



FONTE: IBÁ, PÖYRY E IBGE (2018) / SOURCE: IBÁ, PÖYRY, AND IBGE (2018).

Reciclagem de papel e papelão no Brasil



Usos da madeira e outros produtos das florestas plantadas

Eucalipto

Celulose e papel
Chapas de fibra e de partículas
Carvão vegetal
Produtos especiais (acetato e viscoso)
Madeira serrada
Secagem de produtos agrícolas

Pinus

Celulose e papel
Chapas de partículas e de fibra
Resina
Lápis
Madeira serrada

Usos da Celulose Especial

- Indústria têxtil: Viscose, Lyocell, Tencell, etc. Pneus de veículos.
- Acetato de celulose: óculos, filmes, filtros de cigarros e cabos para ferramentas.
Nitro celulose: aplicado na composição de tintas e explosivos.
- Indústria alimentícia: Remédios, batons (cosméticos) e alimentos industrializados, tais como sorvetes, maionese, catchup, iogurte e invólucros para salsichas.
- Dentre outras aplicações: Dispersantes, plastificantes, retardadores de umidificação, adesivos e espessantes.
- Agentes gelatinosos, retardante de cristalização para congelados, dentre outras.

Resina de Pinus

- **Breu:** Breu é um sólido transparente de cor amarela, produzido a partir de secreções resinosas do Pinus. É composto por ácido abiético (principal componente) e utilizado para aplicações de produtos como **colas, adesivos, sabões, esmaltes, isolantes elétricos, goma de mascar, ceras e expectorantes.**



Terebintina: Terebintina é um líquido transparente com odor característico e gosto amargo. É usada **como solvente em tintas e vernizes, fabricação de corantes, ceras, desinfetantes (óleo de pinho), cânfora, sabões, graxas, inseticidas, vedantes, fixadores de perfume** entre outros.

Outras espécies

HISTÓRICO DA ÁREA PLANTADA POR OUTRAS CULTURAS FLORESTAIS, 2010 – 2018
AREA PLANTED WITH OTHER FOREST SPECIES, 2010–2018

Cultura / Species	Outras Culturas Florestais (ha) / Other Forest Species (ha)								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Seringueira / Rubber	159.500	165.648	168.848	172.448	229.059	229.059	229.964	229.964	218.307
Acácia / Acacia	127.600	146.813	148.311	146.903	160.872	160.827	159.877	152.722	161.907
Teca / Teak	65.440	67.693	67.329	88.270	87.499	87.410	87.502	88.149	93.957
Paricá	85.470	85.473	87.901	87.519	89.081	90.047	90.047	90.566	90.811
Araucária / Araucaria	11.190	11.179	11.343	11.360	11.122	11.038	11.114	13.486	13.077
Pópulus / Poplar	4.221	4.220	4.216	4.216	4.216	4.216	4.216	4.216	4.326
Outras / Others	8.969	8.256	33.183	46.937	6.672	6.604	6.641	6.722	9.066
Total	462.390	489.282	521.131	557.653	588.521	589.201	589.361	585.825	591.451

Fonte: Ibá, 2020

Usos da TECA

Toras



Blocos



Tábuas



Biomassa



Paricá

Schizolobium parahyba var.
amazonicum

Dom Eliseu – Pará

Fotos de Daiana Monteiro

2011

Viveiro de Mudas







Plantio com 1 ano de idade (em média 8m)



Fabricação de compensado



Compensado de Paricá – baixa densidade





Plantio atacado pela Cigarra
(*Quesada gigas* Oliver)



Plantio sadio aos três
anos



Cigarra na Árvore (a esquerda), mas o ataque é pela raiz, na fase de ninfa.



Importância das Florestas Tropicais

- **As florestas tropicais são os mais ricos ecossistemas terrestres.**
- **É uma importante fonte de alimentos, remédios, energia e materiais de construção.**
- **Mantém a vida e o trabalho de milhões de pessoas no mundo.**
- **Oferece valores culturais e estéticos.**
- **Contribui para a identidade cultural e espiritual de muitas comunidades indígenas e de populações locais.**

Encíclica Papal (2015)

- **«Quando os seres humanos destroem a biodiversidade na criação de Deus; quando os seres humanos comprometem a integridade da terra e contribuem para a mudança climática, desnudando a terra das suas florestas naturais ou destruindo as suas zonas húmidas; quando os seres humanos contaminam as águas, o solo, o ar... tudo isso é pecado». Porque «um crime contra a natureza é um crime contra nós mesmos e um pecado contra Deus».**
- **Encíclica Laudato si, Papa Francisco (24 de maio de 2015)**

Acordo de Paris (COP 21 - 2015)

Mudanças Climáticas

- 194 países assinaram este acordo.
- Artigo 5 totalmente dedicado a importância das florestas na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.
- Cada país se comprometeu em contribuir com o que foi chamada de NDC (Nationally Determined Contributions).
- Os países desenvolvidos se comprometeram em financiar projetos nos países em desenvolvimento (100 bilhões de USD por ano).
- Criação do Green Climate Fund – Songdo – Coreia do Sul (info@gcfund.org).

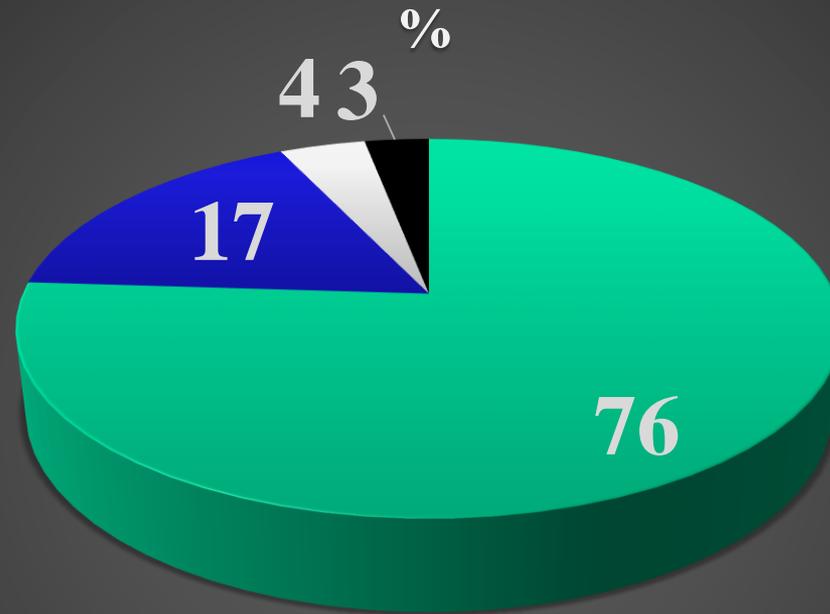
Artigo 5 – Acordo de Paris

- 1. As Partes devem tomar medidas para conservar e melhorar, conforme o caso, sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa incluindo as florestas.
- 2. As Partes são encorajadas a tomar medidas para implementar e apoiar, incluindo por meio de pagamentos baseados em resultados, as atividades relacionadas à redução das emissões a partir do desmatamento e da degradação florestal, e o papel da conservação, do manejo sustentável de florestas e do reforço dos estoques de carbono das florestas nos países em desenvolvimento; e abordagens políticas alternativas, como abordagens conjuntas de mitigação e adaptação para a gestão integral e sustentável das florestas, reafirmando a importância de incentivar, conforme apropriado, os benefícios não vinculados ao carbono associados com tais abordagens.

Importância das florestas tropicais

- Grande diversidade de espécies
- No mundo, estima-se que existem 8,7 milhões de espécies e apenas 1,6 milhão conhecidas (mais de 50% são artrópodes).
- 250.000 espécies de plantas vasculares, sendo que 86.000 estão nas florestas tropicais das Américas (34,4 %).
- 1300 espécies de aves estão na Amazônia, o que corresponde a 15 % das espécies de aves do mundo.
- 50 a 90 % das espécies de artrópodes estão nos trópicos
- 40 % das espécies de peixes na América do Sul ainda não são conhecidas.

Distribuição das espécies no mundo



■ Animais ■ Plantas ■ Fungos ■ Outros

Diversidade biológica

- Diversidade genética (espécie)
- Diversidade a nível de parcela ou talhão (α = alfa)
- Diversidade local (β = beta)
- Diversidade regional (bioma) (γ = gama)

Conceito de Biodiversidade

Índice de Simpson : $D = \frac{1}{\sum p_i^2} = \frac{1}{\lambda}$

Índice de SHANNON: $H = -1,4427 \sum p_i \cdot \ln(p_i),$

$p_i = \frac{n_i}{N},$ $n_i =$ número de indivíduos da espécie i ;

$N =$ número total de indivíduos na amostra;

$\ln =$ logaritmo neperiano (base $e = 2,718281$).

Índice de diversidade de Simpson

- Trabalho publicado em 1949: Simpson, Edward H., Measurement of diversity, Nature, 163: 688 (uma única página).
- Índice de heterogeneidade tipo II: mais sensível a mudanças no número de indivíduos das espécies mais comuns.
- O índice originalmente proposto por Simpson é:

$$\lambda = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

S= número de espécies na amostra

Edward Hugh Simpson



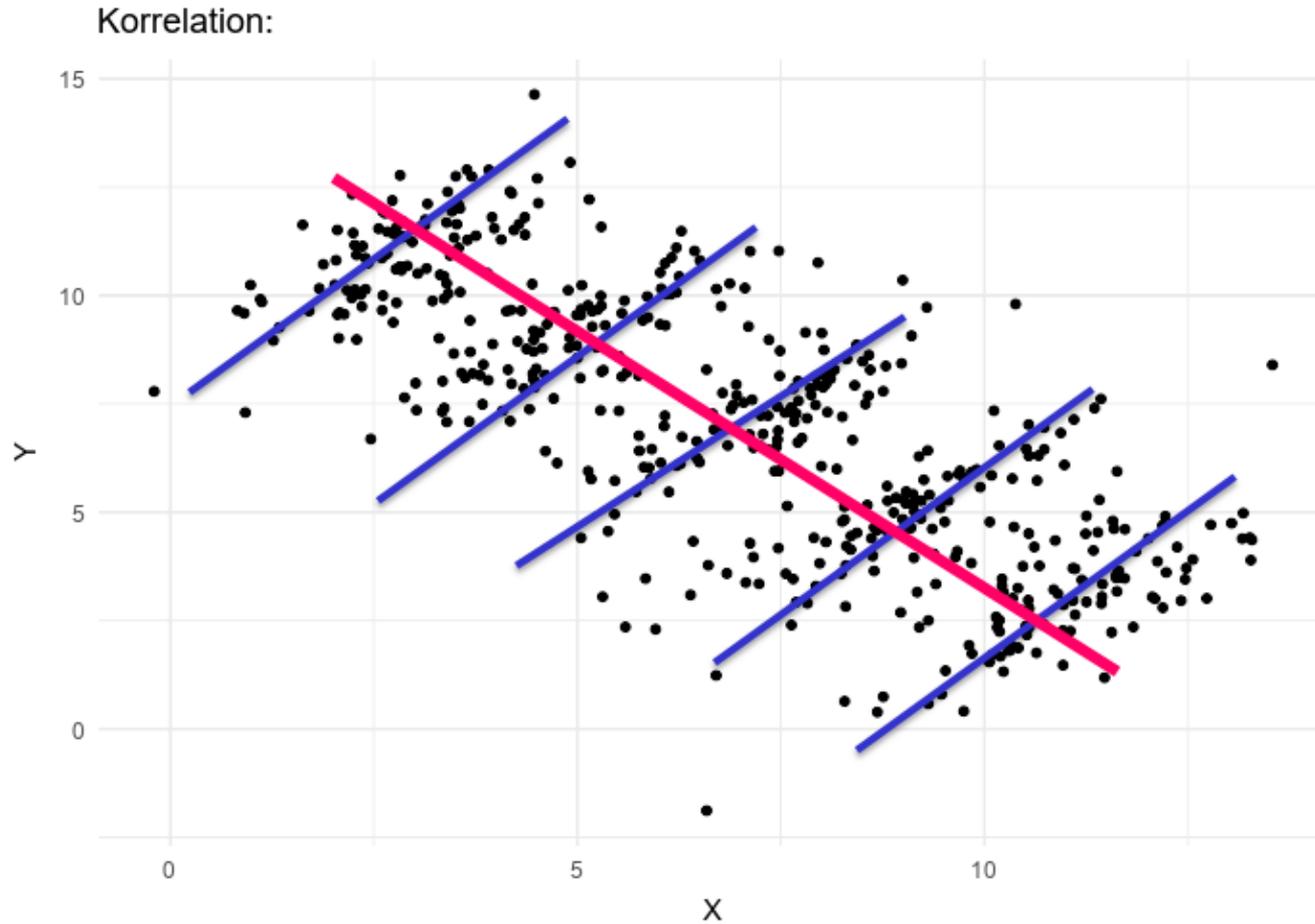
Simpson em 2010,
com 88 anos

Simpson foi um matemático inglês, nascido em 1922 e falecido em 2019. Durante a 2ª Guerra Mundial trabalhou como cripto-analista. Além de ter escrito o trabalho sobre índice de diversidade, em 1949, publicou em 1951 um trabalho que marcou a história da estatística: O Paradoxo de Simpson. Este trabalho é bastante usado no ensino da estatística para ilustrar o cuidado que se deve ter quando interpretar dados. Simpson trabalhou em diferentes postos no Ministério de Educação e Ciência da Inglaterra, onde se aposentou em 1982.

Paradoxo de Simpson

é um fenômeno em probabilidade e estatística, no qual uma tendência aparece em vários grupos diferentes de dados, mas desaparece ou reverte quando esses grupos são combinados.

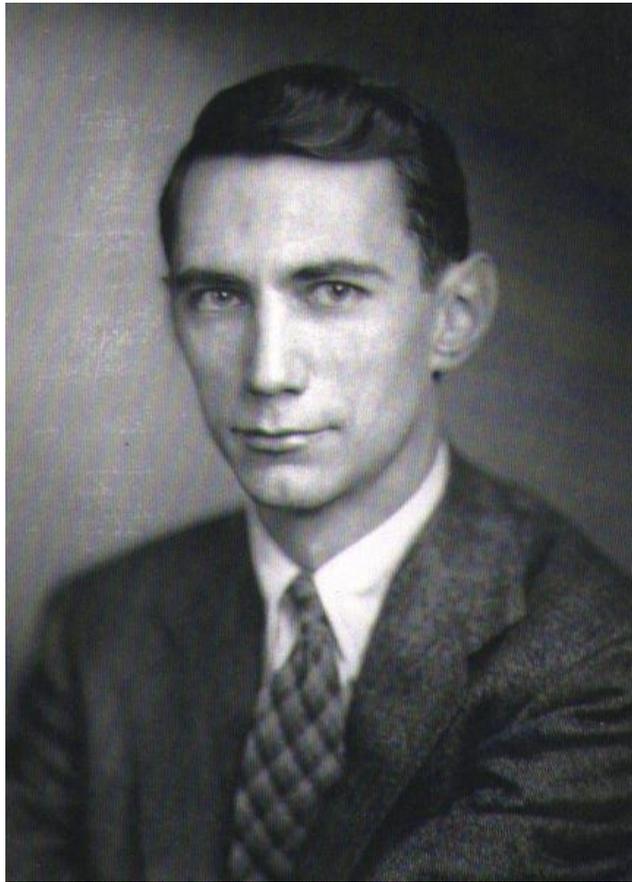
Paradoxo de Simpson



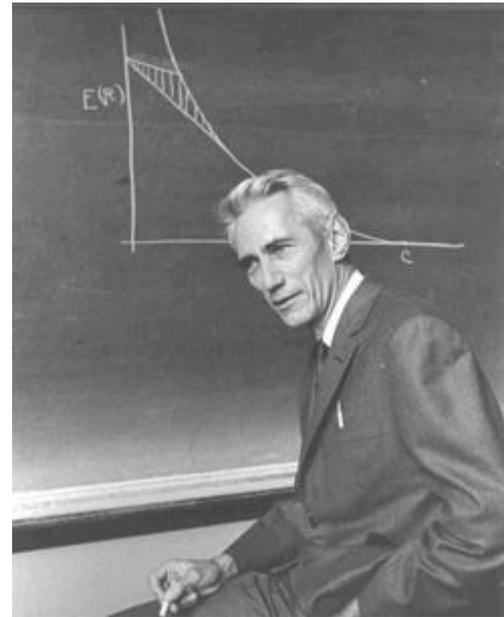
Índice de diversidade de Shannon

- Publicado em 1948: Shannon, C. E., A mathematical theory of communication, The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, Julho, 1948 (A Carta Magna da era da informação).
- Também chamado de Shannon-Weaver (Warren Weaver publicou com Shannon um livro com o mesmo título em 1949; este livro foi traduzido para diversas línguas: francês, italiano, espanhol) ou Shannon-Wiener (que publicou o livro Cybernetics; ambos iniciaram o que hoje chamamos de cibernética.)
- Índice de heterogeneidade tipo I, mais sensível a mudanças na importância das espécies raras na amostra.

Claude Elwood Shannon (1916-2001)



1950



1985

Engenheiro eletricitista e matemático, foi Professor no MIT, ganhou o prêmio NOBEL de Física em 1940, por seu trabalho com eletrônica.

Comparação entre Shannon e Simpson para duas comunidades

Comunidade	Shannon	Simpson
AA (poucas espécies raras)	0,78	5,98
BB (muitas espécies raras)	2,70	5,00

Simpson: Poucas espécies e sensível a grandes variações em abundância entre elas (Florestas Temperadas)

Exemplo: Simpson

Espécie	n_i	p_i	p_i^2	D
Cabreúva	12	0,40	0,1600	
Mutambo	6	0,20	0,0400	
Pau-jacaré	8	0,27	0,0711	
Jequitibá	4	0,13	0,0178	
TOTAL	30	1,00	0,2889	3,46

$$D = \frac{1}{\lambda}$$

Exemplo: Shannon

Espécie	n_i	p_i	$-1,4427 * p_i * \ln(p_i)$	H
Cabreúva	12	0,40	0,5288	
Mutambo	6	0,20	0,4644	
Pau-jacaré	8	0,27	0,5085	
Jequitibá	4	0,13	0,3876	
TOTAL	30	1,00	1,89	1,89

Exercício

Calcular o índice de Simpson e Shannon dos seguintes dados:

Espécies (nome popular)	Número de indivíduos na amostra
IPE ROXO	6
INGA FOLHA PELUDA	3
CANAFISTULA	11
PARICA	14
MUTAMBA	6
PENTE DE MACACO	3
URUCURANA	1
PAU DE BICHO	3

Obrigado !!!

htzcouto@usp.br