

LCF-0510 - INVENTÁRIO
FLORESTAL

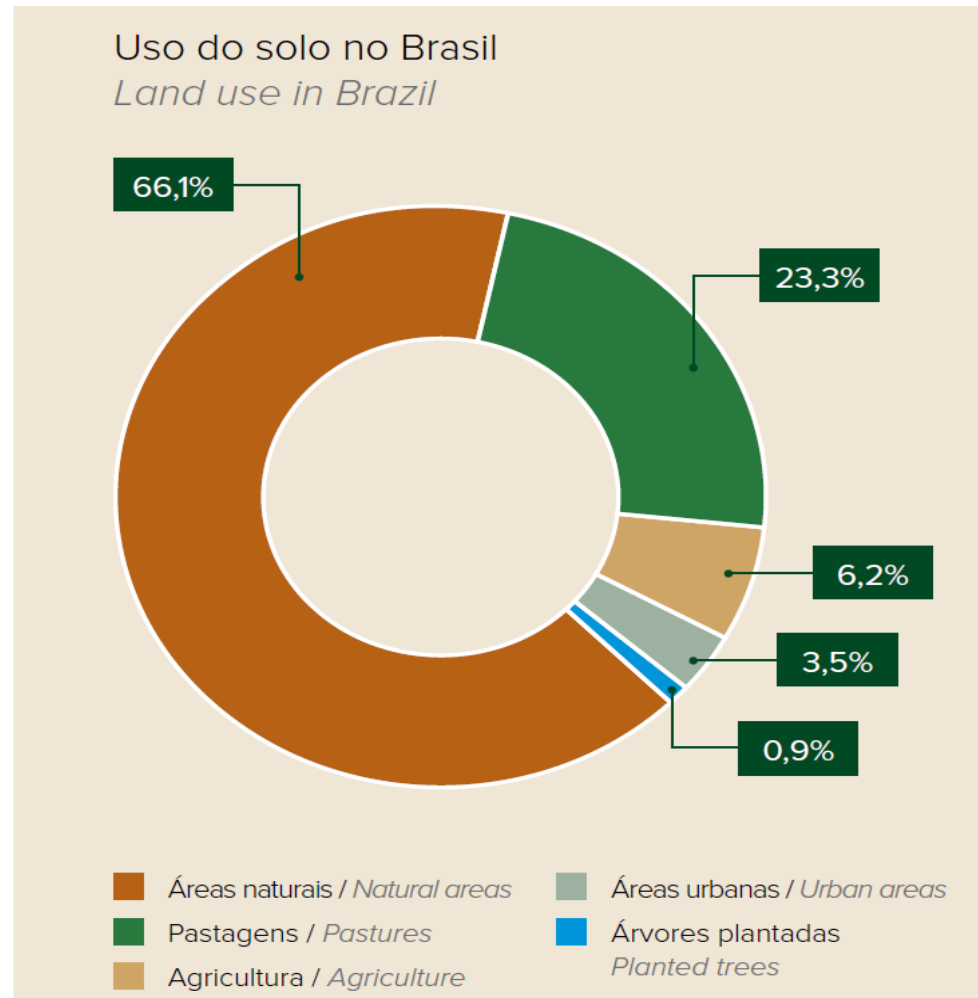
Estatísticas
Florestais

Hilton Thadeu Z. do Couto

Uso da terra no Brasil (2010)

Área Total de Terras: 845,9 Milhões de ha

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



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

2015

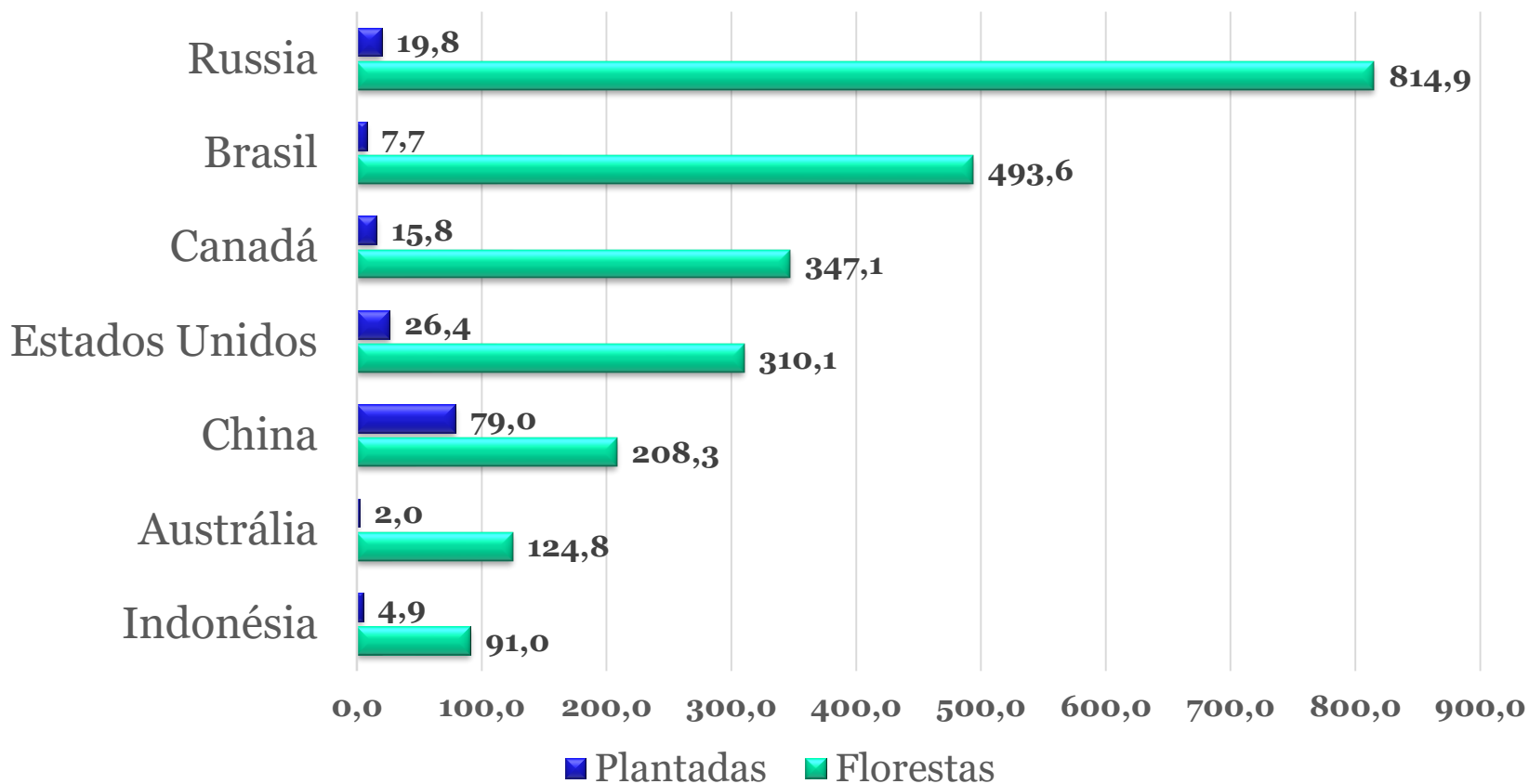
Atividade	Brasil	Europa	Estados Unidos
Agricultura	9,6	30,7	15,5
Pastagem	23,0	15,9	25,5
Floresta Plantada	0,9	9,0	2,7
Floresta Nativa	58,0	31,3	31,5

E.U. (maior produtor de madeira do mundo) têm 26,4 milhões de hectares de Florestas Plantadas

Plantio de florestas para o Brasil atingir o nível de países desenvolvidos: + 15 milhões de ha

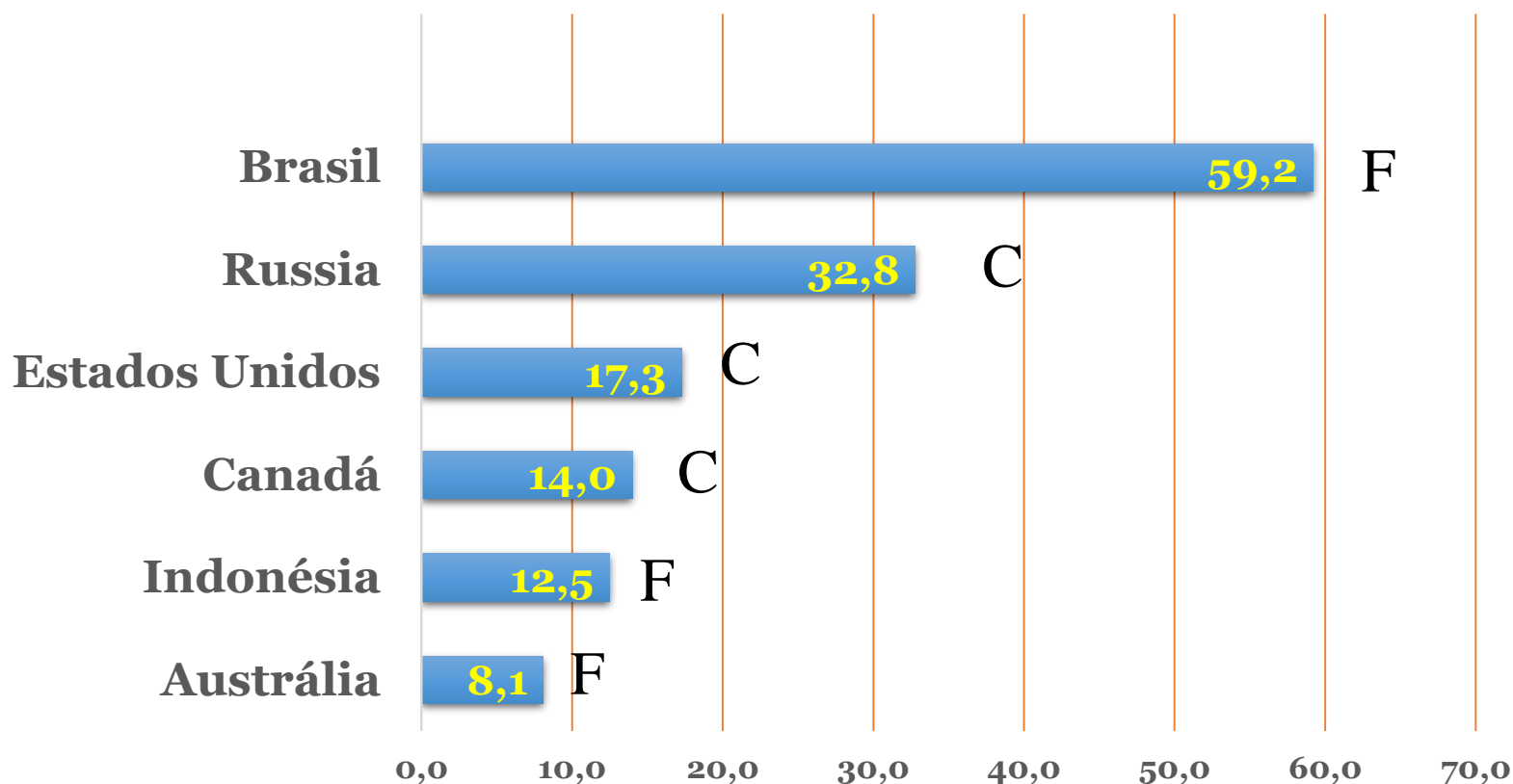
Fonte: FAO (2015)

Florestas (geral) e Florestas Plantadas (milhões de ha) 2015



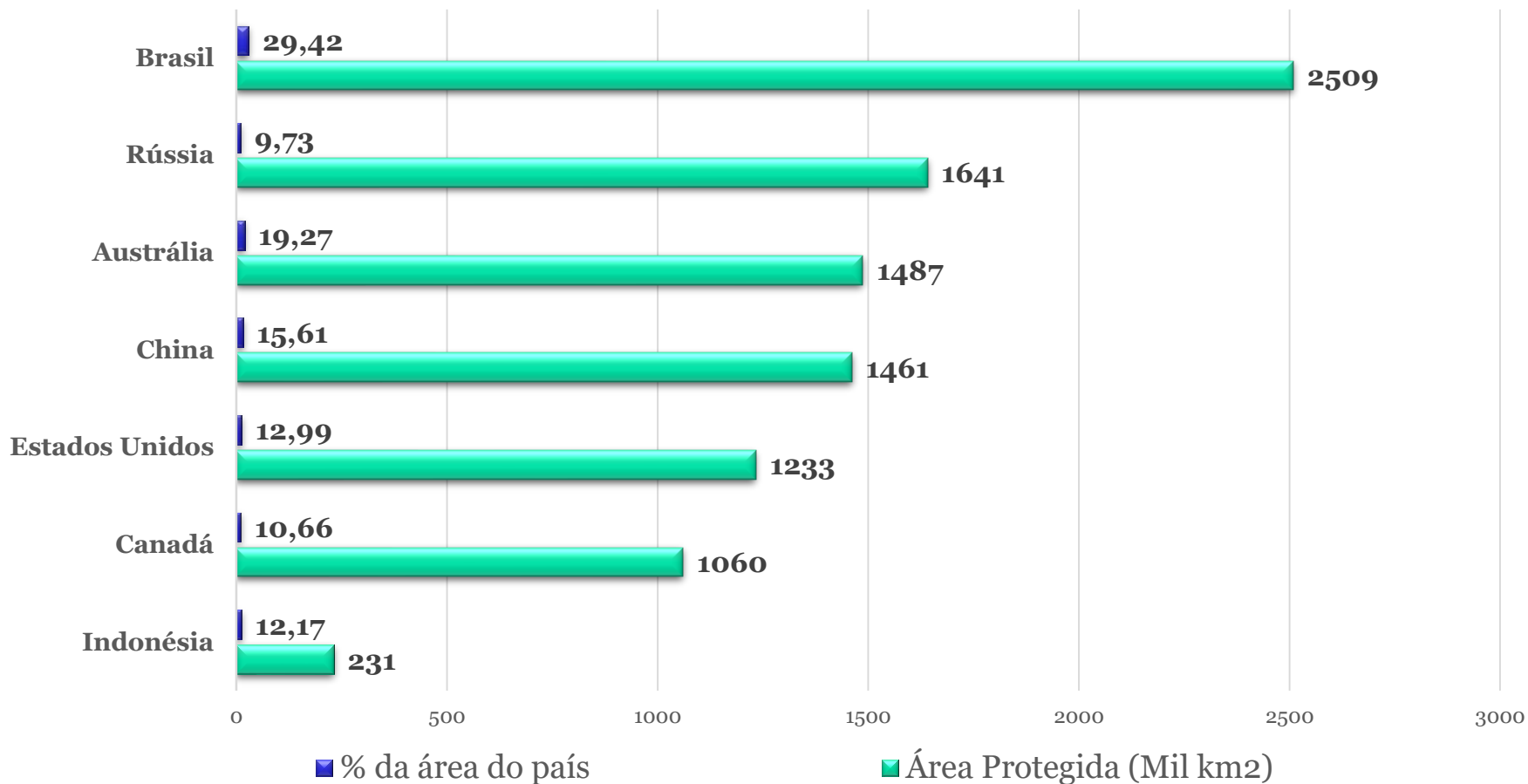
Estoque de C (bilhões de t)

2015



Fonte: FAO (2019)

Áreas protegidas (UNEP/IUCN, 2019)

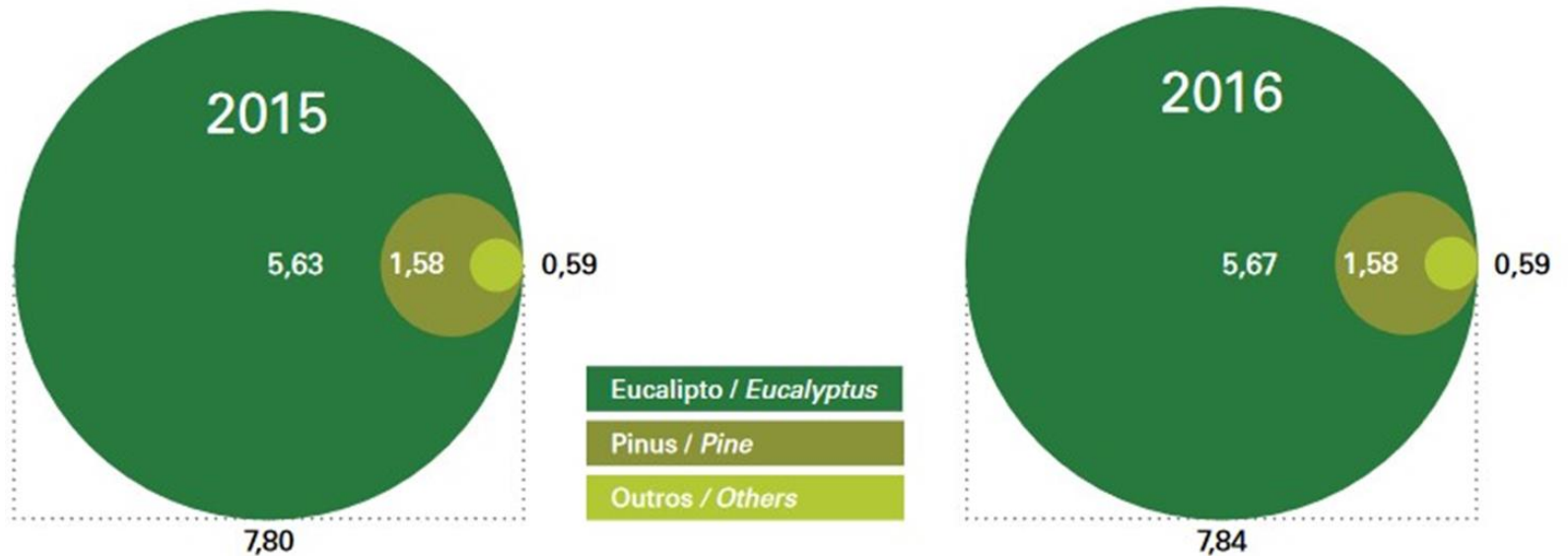


Árvores plantadas no Brasil

ÁREA DE ÁRVORES PLANTADAS / AREA OF PLANTED TREES

Milhões (ha) / Million (ha)

$\Delta = +0,5\%$



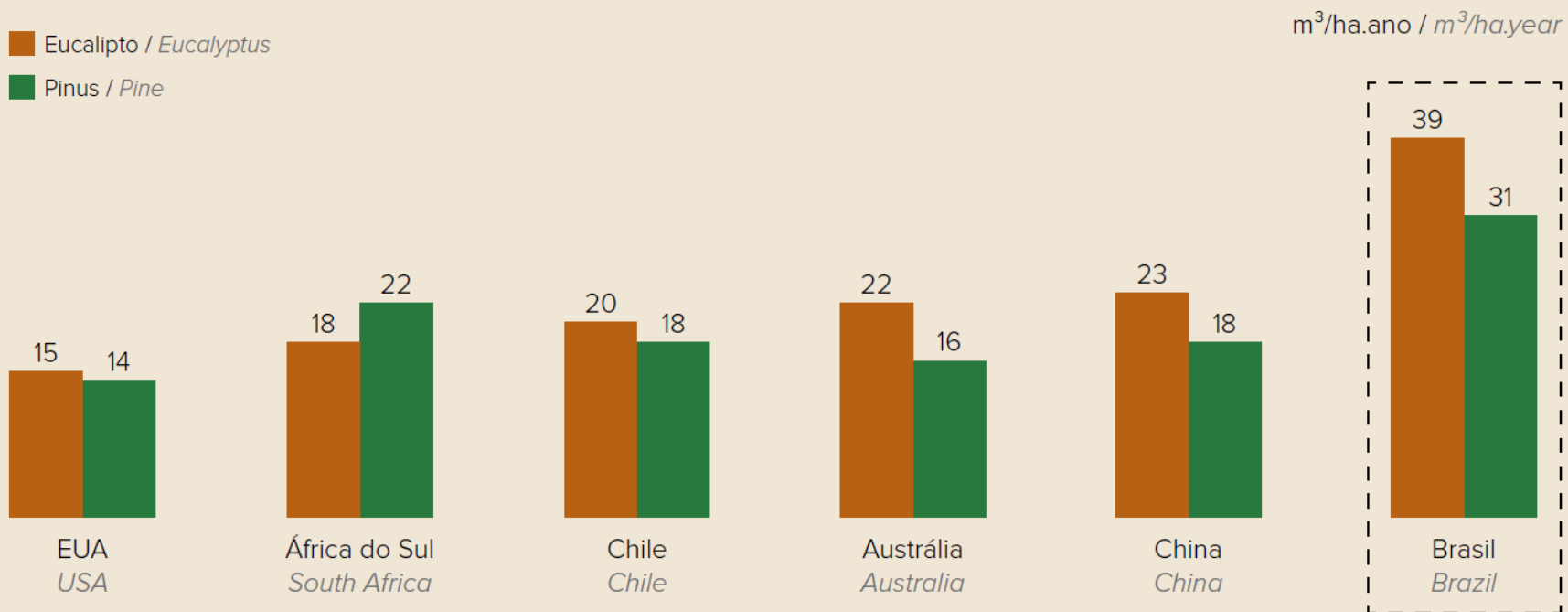
FORNE: IBÁ E PÓYRY (2016). / SOURCE: IBÁ AND PÓYRY (2016).

Florestas Plantadas

Os plantios de eucalipto ocupam 5,56 milhões de hectares da área de árvores plantadas no País, o que representa 71,9% do total, e estão localizados principalmente nos Estados de Minas Gerais (25,2%), São Paulo (17,6%) e Mato Grosso do Sul (14,5%).

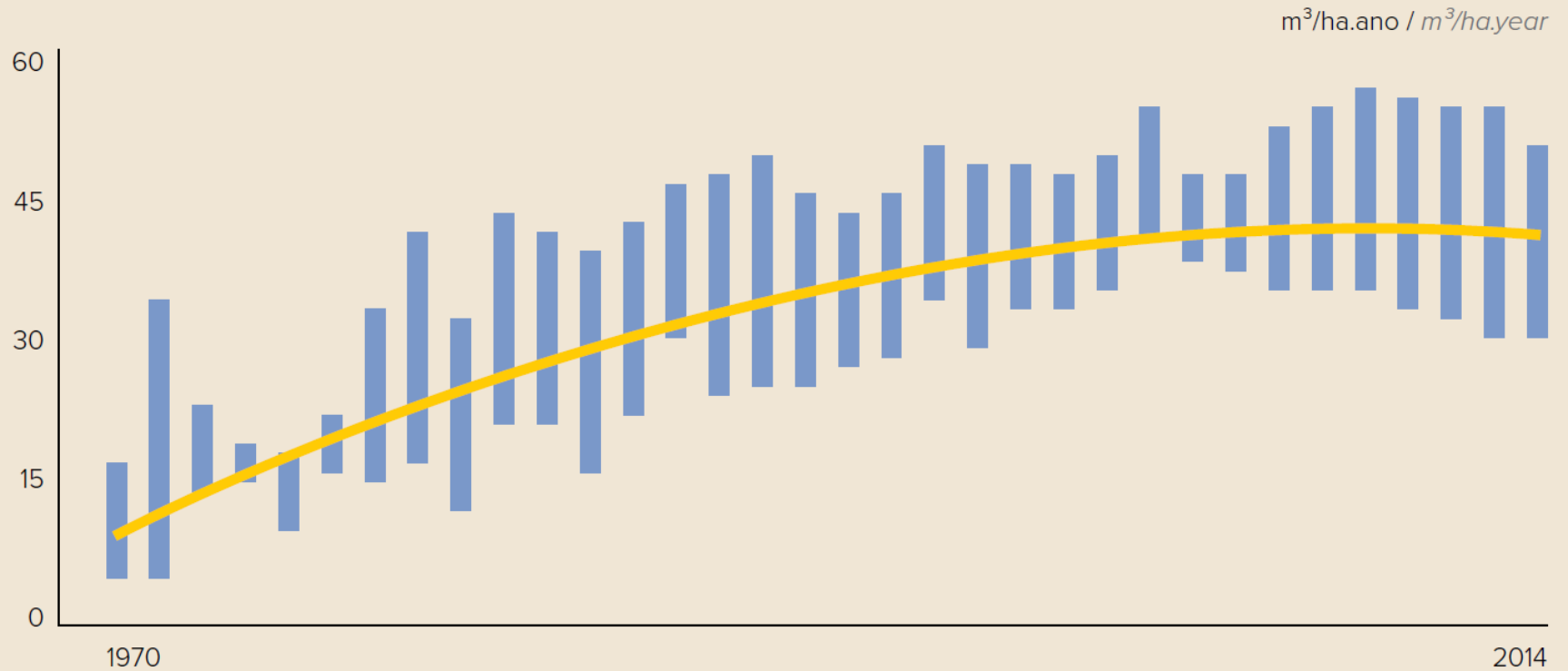
Os plantios de pinus ocupam 1,59 milhão de hectares e concentram-se no Paraná (42,4%) e em Santa Catarina (34,1%). Acácia, teca, seringueira e paricá estão entre as outras espécies plantadas no País

PRODUTIVIDADE FLORESTAL NO BRASIL VERSUS OUTROS IMPORTANTES PLAYERS MUNDIAIS FOREST PRODUCTIVITY IN BRAZIL VERSUS OTHER SIGNIFICANT PLAYERS WORLDWIDE



FONTE: IBÁ E PÖYRY (2014) / SOURCE: IBÁ AND PÖYRY (2014)

EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO EUCALIPTO NO BRASIL, 1970-2014
DEVELOPMENT IN EUCALYPTUS PRODUCTIVITY IN BRAZIL, 1970-2014

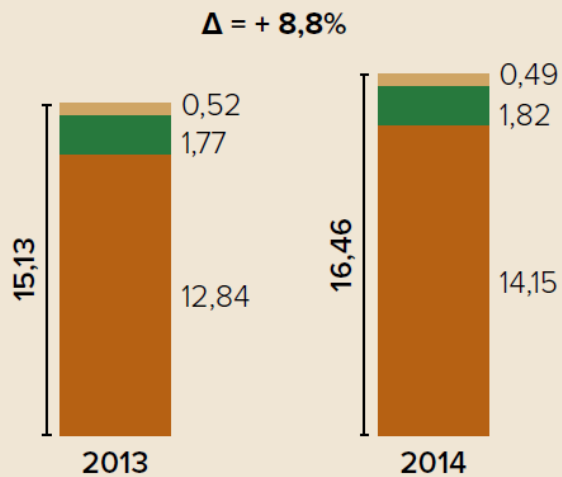


FONTE: PÖYRY (2014) / SOURCE: PÖYRY (2014)

PRINCIPAIS INDICADORES DO SEGMENTO DE CELULOSE / MAIN INDICATORS IN THE PULP SECTOR

Produção de celulose Pulp production

milhões (t) / million (t)

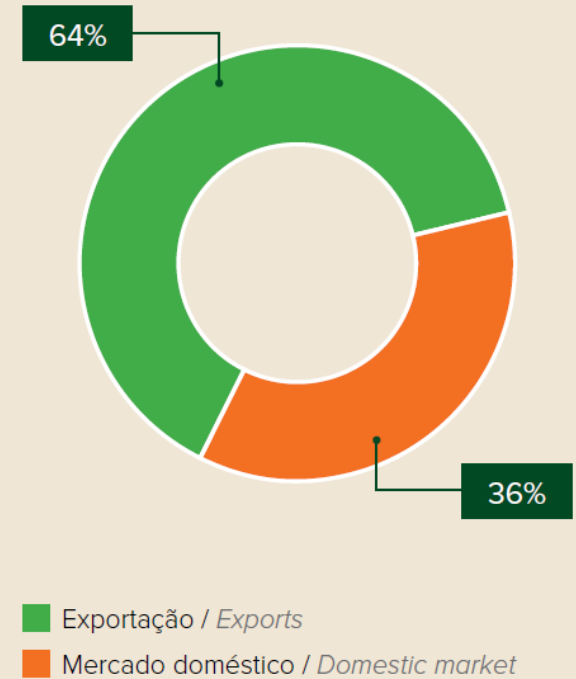


- Fibra curta / *Hardwood pulp*
- Fibra longa / *Softwood pulp*
- Pasta de alto rendimento / *High-yield pulp*

Principais países produtores Main producers

	País / <i>Country</i>	Milhões (t) <i>Million (t)</i>
1º	EUA <i>USA</i>	57,42
2º	China <i>China</i>	18,88
3º	Canadá <i>Canada</i>	17,29
4º	Brasil <i>Brazil</i>	16,46
5º	Suécia <i>Sweden</i>	11,50

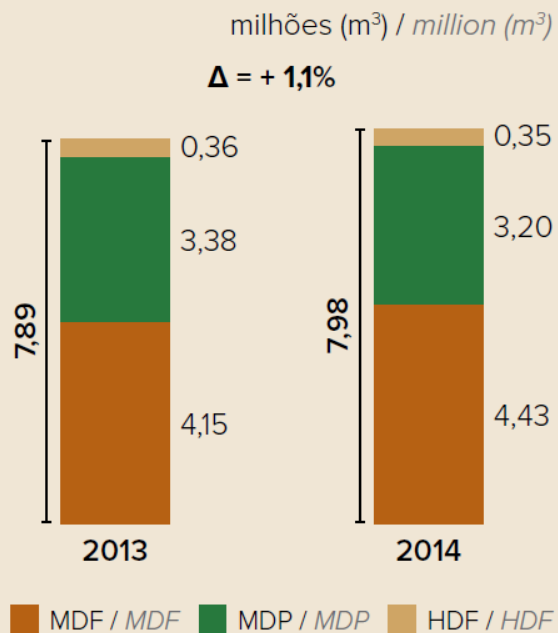
Destino da celulose brasileira Destination of Brazilian pulp



FONTE: IBÁ, SECEX E PÖYRY (2014) / SOURCE: IBÁ, SECEX AND PÖYRY (2014)

PRINCIPAIS INDICADORES DO SEGMENTO DE PAINÉIS DE MADEIRA RECONSTITUÍDA MAIN INDICATORS IN THE WOOD PANEL SECTOR

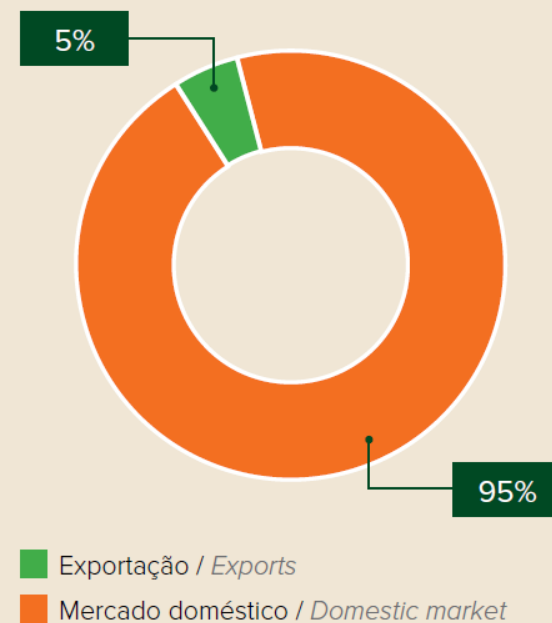
Produção de painéis de madeira reconstituída / Production of wood panels



Principais países produtores
Main producers

	País / Country	Milhões (m ³) Million (m ³)
1º	China <i>China</i>	148,61
2º	EUA <i>USA</i>	18,48
3º	Alemanha <i>Germany</i>	10,50
4º	Canadá <i>Canada</i>	8,79
5º	Turquia <i>Turkey</i>	8,62
7º	Brasil <i>Brazil</i>	7,98

Destino dos painéis brasileiros
Destination of Brazilian wood panels



FONTE: IBÁ, SECEX E PÖYRY (2014) / SOURCE: IBÁ, SECEX AND PÖYRY (2014)



KLABIN / ENIO TAVARES

RANKING DE RECUPERAÇÃO DE PAPÉIS RECICLÁVEIS, 2014 / RANKING OF RECYCLABLE PAPER RECOVERY, 2014

	País / Country	Taxa de recuperação (%) Recovery rate (%)
1º	Coréia do Sul / South Korea	91,7
2º	Alemanha / Germany	84,8
3º	Japão / Japan	79,3
4º	Suécia / Sweden	69,3
5º	Inglaterra / England	68,2
6º	Espanha / Spain	66,5
7º	EUA / USA	63,8
8º	Itália / Italy	62,9
9º	Brasil / Brazil	56,6
10º	Canadá / Canada	54,4

FONTE: IBÁ E PÖYRY (2014) / SOURCE: IBÁ AND PÖYRY (2014)

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 pinho. 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

Espécies	Nome Científico	Estados	Área de Plantios (ha)			Principais Usos
			2010	2011	2012	
Acácia	<i>Acacia mearnsii</i> e <i>Acacia mangium</i>	AP, MT, PR, RR, RS, AM	127.600	146.813	148.311	Madeira: energia, carvão, cavaco p/ celulose, painéis de madeira Tanino: curtumes, adesivos, petrolífero, borrachas
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>	SP, MS, SP, TO	159.500	165.648	168.848	Madeira: energia, celulose Seiva: Borracha
Paricá	<i>Schizolobium amazonicum</i>	PA, MA, TO	85.470	85.473	87.901	Lâmina e compensado, forros, palitos, papel, móveis, acabamentos e molduras
Teca	<i>Tectona grandis</i>	MT, PA, RR	65.440	67.693	67.329	Construção civil (portas, janelas, lambris, painéis, forros), assoalhos e decks, móveis, embarcações e lâminas decorativas
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	PR, RS, SC, SP	11.190	11.179	11.343	Serrados, lâminas, forros, molduras, ripas, caixotaria, estrutura de móveis, fósforo, lápis e carretéis
Pópulus	<i>Populus spp.</i>	PR, SC	4.221	4.220	4.216	Fósforos, partes de móveis, portas, marcenaria interior, brinquedos, utensílios de cozinha
Outras	-	-	8.969	8.256	33.183	-
Total			462.390	489.282	521.131	

Fonte: Anuário ABRAF (2012), Associadas individuais e coletivas da ABRAF (2013) e Pöyry Silviconsult (2013).

¹ Áreas com florestas tais como Bracatinga, Uva-do-Japão, Pupunha, entre outras.

² A área de seringueira de 2009 foi alterada a partir de informações enviadas pela APABOR.

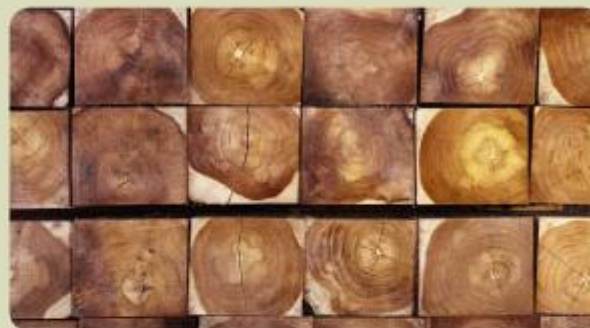
Fonte: ABRAF 2013

Usos da TECA

Toras



Blocos



Tábuas



Biomassa



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 (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).

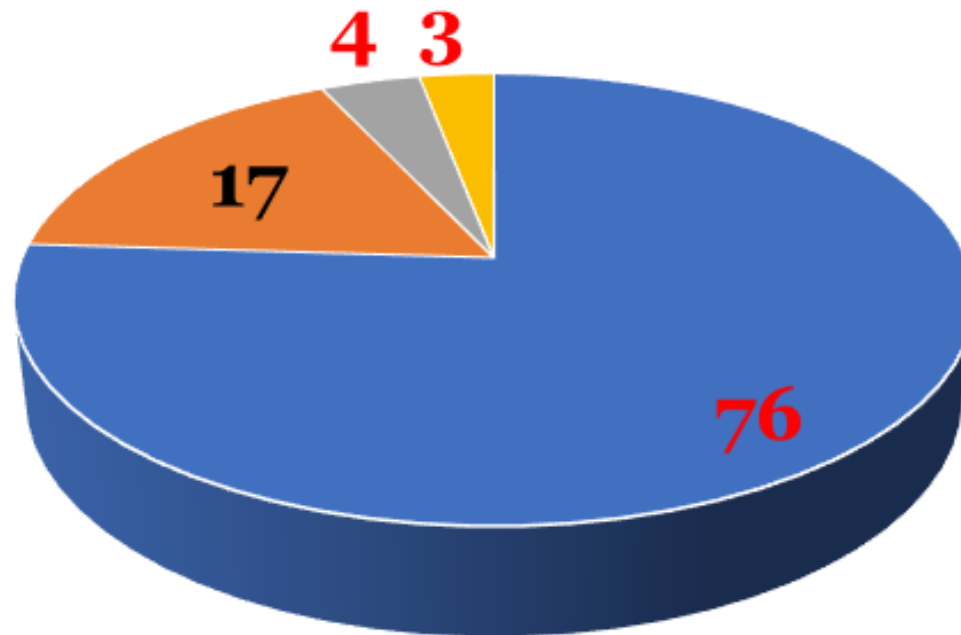
Artigo 5 – Acordo de Paris

- 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.

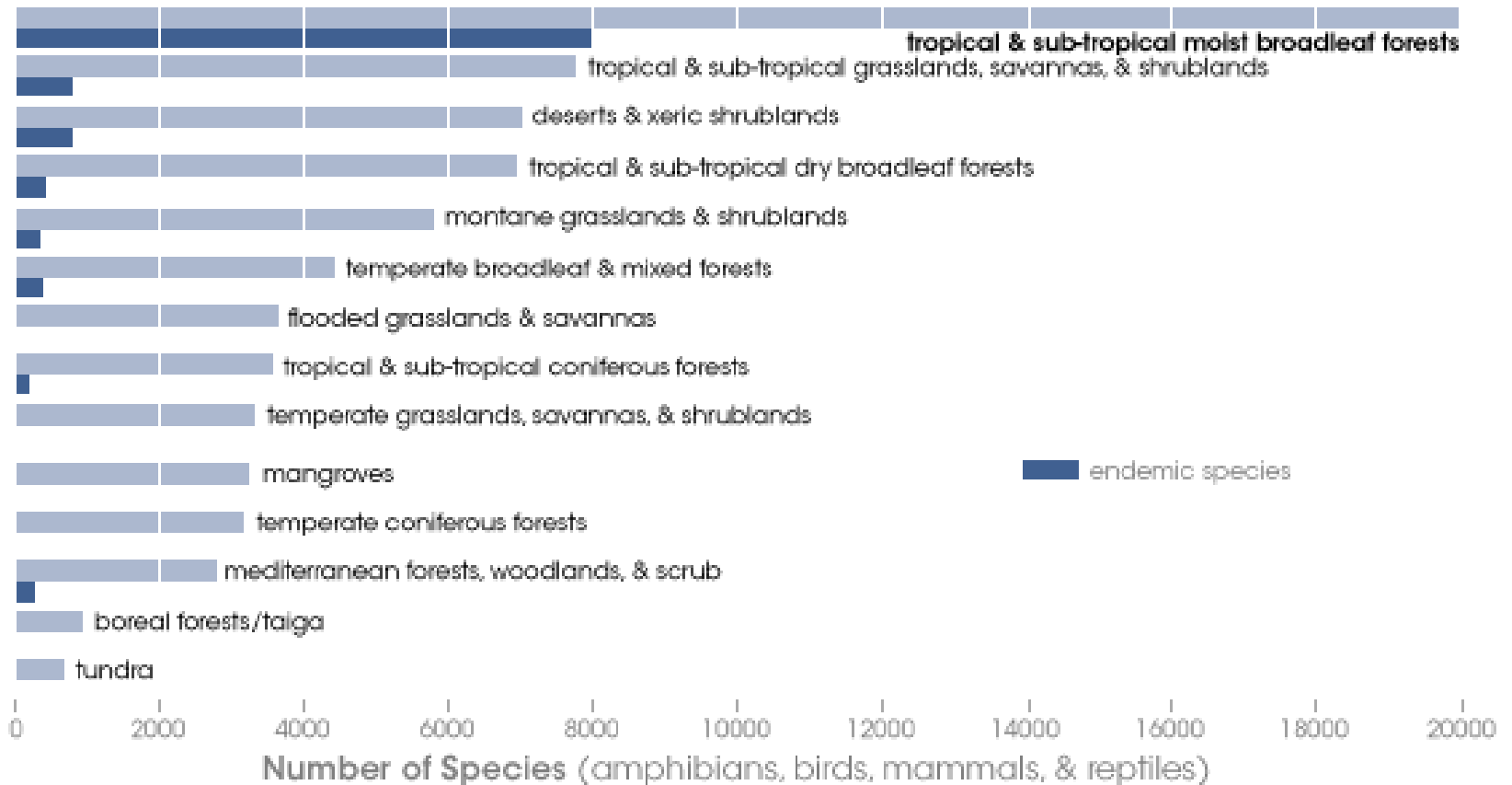
Distribuição das espécies no Mundo



■ Animais ■ Plantas ■ Fungos ■ Outras

Fonte: Universidade do Haváí (2011)

Número de espécies animais conhecidas



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

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

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

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

N = número total de indivíduos na amostra;

\ln = logarítmo 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



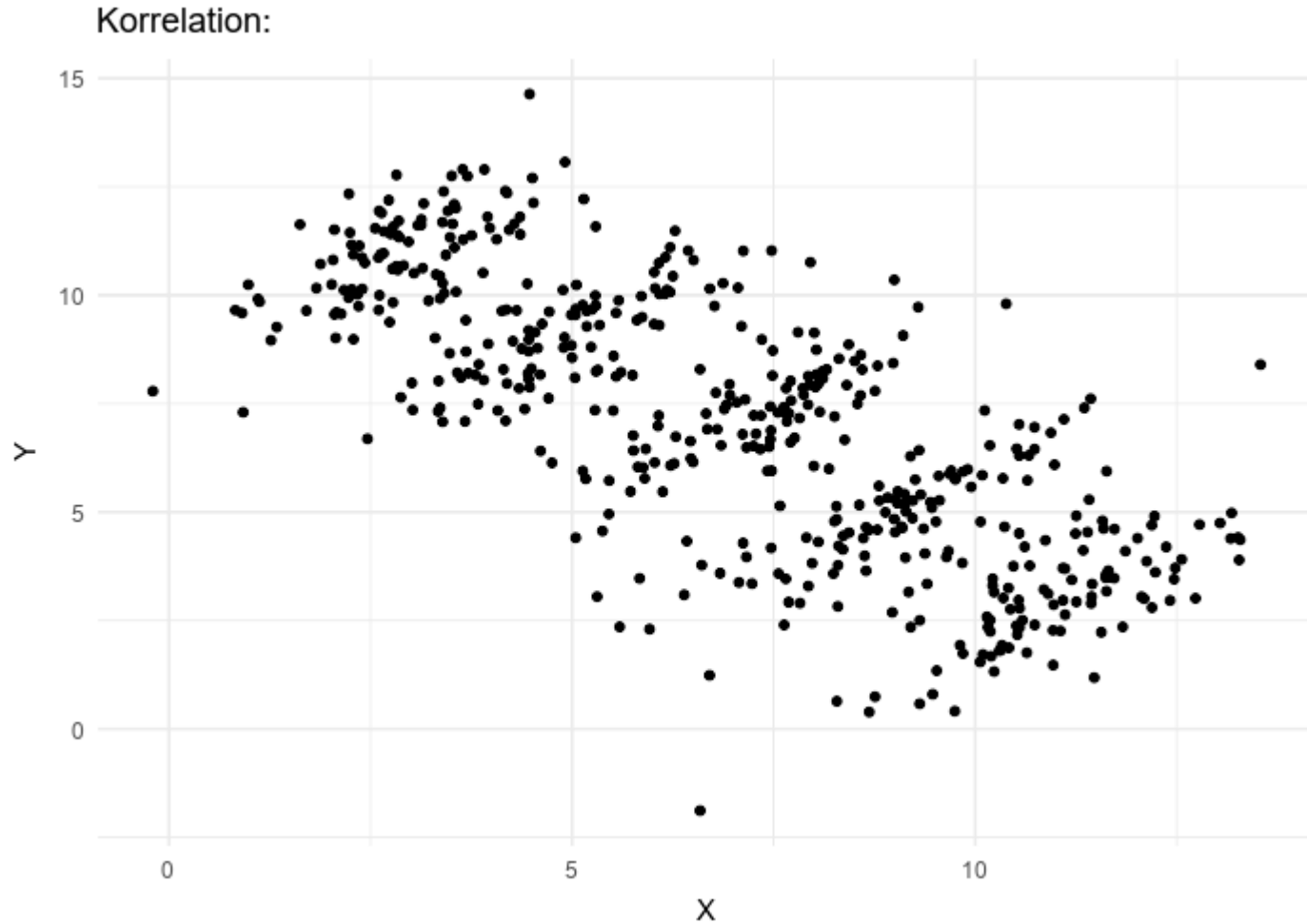
Simpson em 2010,
com 88 anos

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.

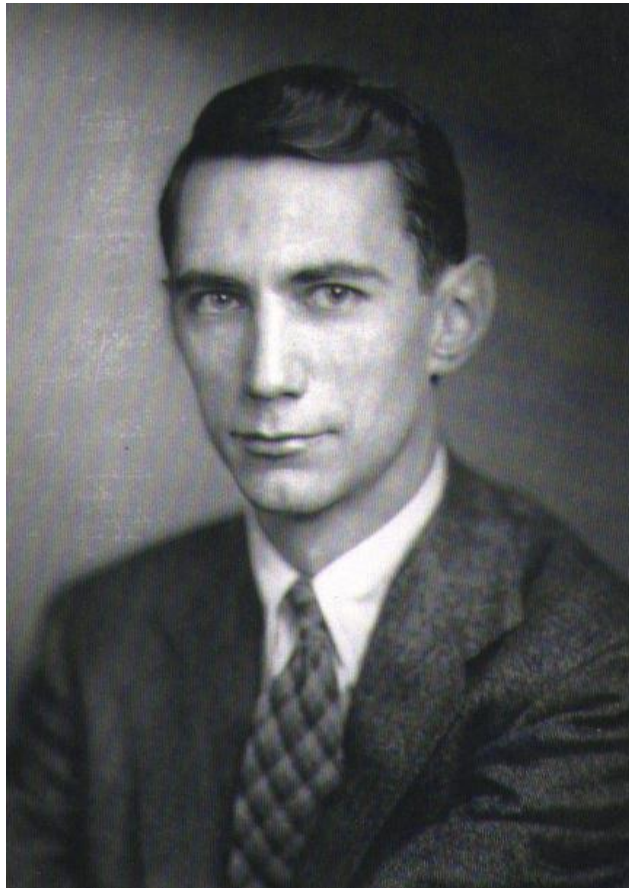
Paradoxo de Simpson



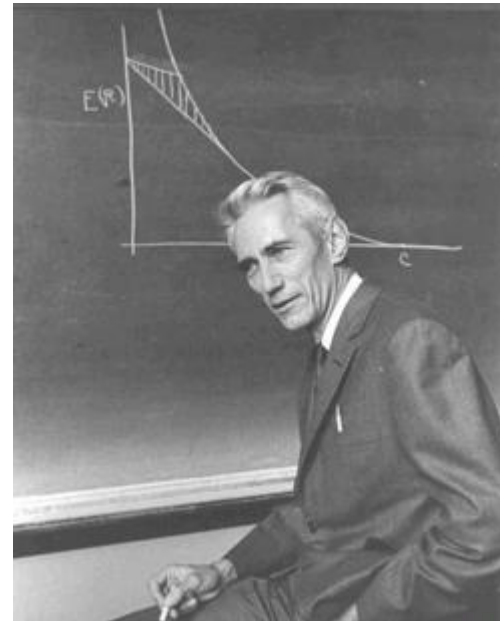
Índice de diversidade de Shannon

- 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 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