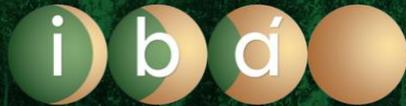




**Workshop de Fontes Energéticas no âmbito
do Planejamento de Longo Prazo
BIOMASSA FLORESTAL**

**Relação do Setor Florestal
com a NDC brasileira na
agenda de Energia**



indústria brasileira de árvores

José Luciano Penido
Ex-Presidente do Conselho Deliberativo
da IBÁ



AGENDA

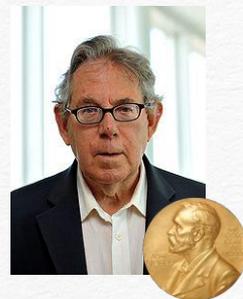
- Emergência climática
- A importância das florestas para o clima
- A NDC brasileira
- Uso do solo no Brasil
- Lógica econômica para as metas da NDC brasileira
- Carvão vegetal para siderurgia
- Biomassa Florestal para Energia Elétrica
- Reservatórios Verdes





EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

- *“Não há mais dúvidas de que a ação do Homem afeta o Clima no Planeta. Estamos vivenciando a Era Geológica do Antropoceno.”*
(Paul Crutzen, Premio Nobel Química 1995)



- Concentração de CO₂ na atmosfera já atingiu 415 ppm (mg/litro)
 - Maior nível em toda a história humana no planeta
 - Níveis crescentes nos últimos 2 séculos
 - 50% das emissões ocorreram nos últimos 40 anos
 - Essa concentração só foi atingida no Plioceno, há 3 milhões de anos, quando as temperaturas eram de 3-4°C acima da temperatura pré-industrial, e os oceanos eram de 15-20 metros mais elevados que hoje.





EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

- As emissões globais anuais de CO₂ tem sido ~37 Gt (bilhões de toneladas - 2017). O Brasil emite ~2,2 Gt de CO₂/ano. China, EUA, Índia, Rússia e Japão emitem mais.



- **Consenso científico:** emissões acumuladas devem ser ≤ 1.000 Gt de CO₂ para que o Planeta não tenha acréscimo de temperatura acima de 2°C.
- Desde o início da industrialização, a Humanidade já ultrapassou 600 Gt de emissões de CO₂. **Ao ritmo anual, o limite de 1.000 Gt será ultrapassado já no início da década de 2030.**
- Sendo realista, é **muito provável** que a Humanidade terá que se adaptar a um **aumento de temperatura acima de 2°C.**





IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS PARA O CLIMA

● Em 1990:

- Planeta tinha ~4 bi ha de florestas, classificadas em Setentrionais (2 bi ha) , Tropicais (1 bi ha) e Reflorestadas (1 bi ha)
- Estoque de Carbono nas Florestas Globais era estimado em 861 Gt (WBCSD)
- **Estoque > emissão acumulada desde a era industrial** (queima de combustíveis fósseis e mudanças do uso do solo).

● De 1990 a 2015

- Desmatamento de ~400 mi ha (~ 16 mi ha/ano)
 - Principalmente concentrado nas Florestas Tropicais,
 - Liberação de 80-100 Gt de CO₂ para a atmosfera





IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS PARA O CLIMA

3 ações fundamentais para lidar com a Emergência Climática

1



Interromper o desmatamento

2



Reflorestar

3



Alcançar crescimento líquido global de ~13 mi ha/ano de 2020-2050 para recuperar a área de florestas de 1990 (4 bi ha)

- Não se conseguirá zerar as emissões líquidas de CO₂ em 2050 sem uma substancial contribuição das Florestas, como o mais simples, efetivo e *cost-effective* modo de sequestro e estocagem de CO₂.



IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS PARA O CLIMA





VETORES 1 E 2

Remoção e estoque de carbono

5 reservatórios de carbono: abaixo e acima do solo, matéria orgânica, madeira morta e solo



Estoque é diferente de fluxo, mas para ter uma ideia de grandeza.



VETOR 3

Emissões evitadas



INDÚSTRIA
E ENERGIA



Energia renovável na matriz energética

- IRENA: ~10%
- Mundo: ~14%
- Brasil: ~45%
- Indústria florestal global: ~64%*
- Indústria florestal brasileira: 82%*



Potencial de
aumento



Siderurgia a carvão vegetal:

- 1,8 ton CO₂eq é evitado para cada ton de ferro gusa
- 2018 apenas 70% da capacidade instalada produziu carvão vegetal

VETOR 4

Estoque de carbono em produtos

6º reservatório de carbono
Transformamos carbono em produtos!



Produtos Tradicionais



Novo produtos e co-produtos

Cellulose foams

Flexible and LCD screens

Anti-caking agents and texture stabilizers

Alternative to metallic materials

Bioplastics

Medications and cosmetics



LIGNINA



ETANOL



BIOPLÁSTICOS



NANOFIBRAS



TALL OIL



BIO-ÓLEOS



NDC BRASILEIRA



- O Brasil, como signatário da UNFCCC, no âmbito do Acordo de Paris, se comprometeu em reduzir as emissões de CO₂ eq em:
 - 37% até 2025 (emissão total de 1,3 Gt em 2025) e
 - 43% até 2030 (emissão total de 1,2 Gt em 2030)
 - Referência: emissões ocorridas de 2005.





PLANO DE AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO (Plano ABC)

- Principal estratégia de Desenvolvimento Sustentável na Agricultura
- Restauração de 15 mi ha de pastagens degradadas + 5 mi de ha de Sistemas Integrados de Lavoura, Pecuária e Florestas (ILPF) até 2030.

O USO DO SOLO NO BRASIL



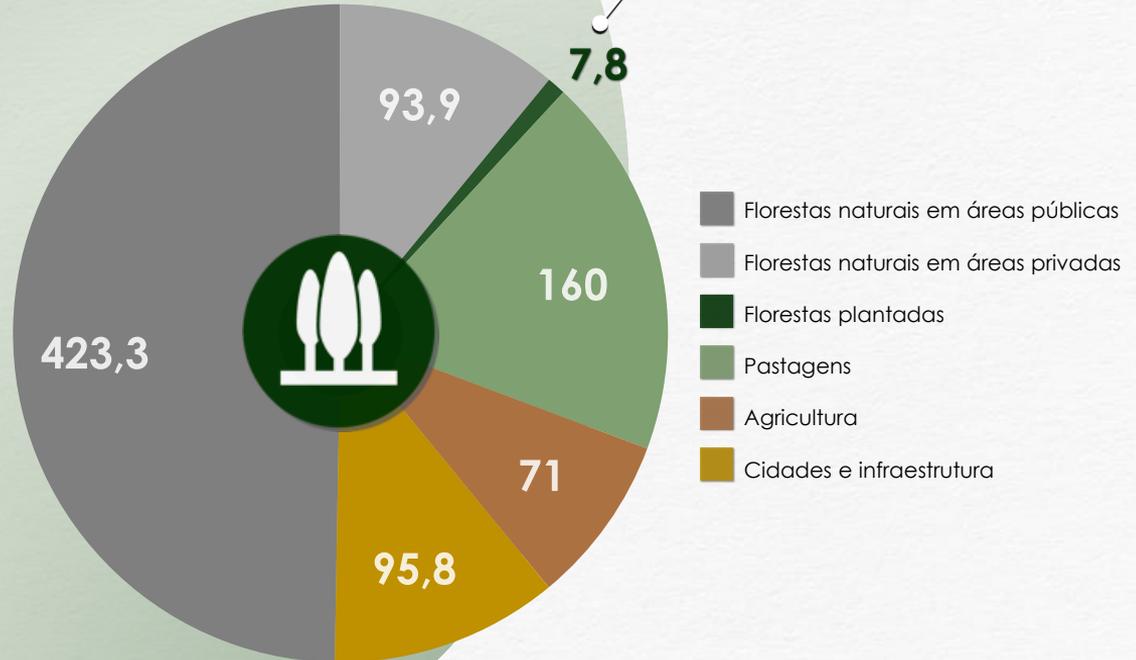
BRASIL

851 MILHÕES DE HECTARES

61% DO TERRITÓRIO BRASILEIRO COM VEGETAÇÃO NATIVA

91% DE TODA A MADEIRA UTILIZADA VEM DESSE 1% DOS PLANTIOS

Florestas Plantadas
Ocupam menos de 1% do território Nacional. Sendo responsável por **6,9% do PIB industrial** do País.



COMO DAR LÓGICA ECONÔMICA PARA AS METAS DA NDC BRASILEIRA?

INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL

- Demanda mundial: 173 mi ton (2017) cresce em torno de 1% ao ano.
- Brasil é o **2º MAIOR produtor** com 21,1 mi ton em 2018. É competitivo para atender a este acréscimo de demanda mundial.
- Se o mercado crescer 2 mi ton/ano e o Brasil capturar 50% deste crescimento, teríamos que produzir mais 1 mil ton/ano → + 160 mil ha/ano (62% comercial e 38% conservação em mosaicos).



- De 2015 a 2030 deve contribuir com a expansão de **2,4 mi ha para a meta de reflorestamento da NDC brasileira.**

COMO DAR LÓGICA ECONÔMICA PARA AS METAS DA NDC BRASILEIRA?

CONSUMO DE MADEIRA NO BRASIL PARA USOS INDUSTRIAIS

Conforme IBÁ e PÖYRY, a demanda de madeira para todos os fins industriais foi de 221 mi m³ assim distribuídos:



● **Celulose:** 90,3 (41% do total – potencial de crescimento já comentado)



● **Painéis:** 14,4 (crescimento estimado em 3% ao ano)



● **Industria madeireira:** 34,3 crescimento estimado em 3% ao ano

● **Carvão Vegetal:** 23,4 (potencial de crescimento importante para Ferro Gusa Verde)

● **Lenha Industrial:** 55,5 (provavelmente esta demanda será declinante)

● **Outros:** 3,1 (crescimento estimado em 3% ao ano)



COMO DAR LÓGICA ECONÔMICA PARA AS METAS DA NDC BRASILEIRA?

Provável reflorestamento por crescimento da indústria madeireira e de Painéis, com base em instrumentos econômicos adequados.

- Estima-se um **crescimento de 3% ao ano** na área plantada destinada a **Painéis, indústria madeireira** e outros usos
- Cerca de **90.000 ha/ano** - **60%** plantios econômicos e **40%** área de conservação em mosaicos
- De **2015 a 2030**, estes segmentos industriais poderão contribuir com o **reflorestamento de 1.350.000 ha.**





CARVÃO VEGETAL PARA SIDERURGIA

● **Desafio: descarbonizar a cadeia de produção siderúrgica.**

- Consumo em Usinas Integradas a carvão mineral é ~550 Kg/tab (ton de aço bruto)
- **60-70% das emissões ocorrem na produção de ferro gusa** (sinterização, pelletização, coqueria e alto forno).

● **Tendência:**

- **↓ produção por Alto forno e ↑ produção por Fornos de Arco Elétrico** (consumo de carbono: 130 kg/tab = $\frac{1}{4}$ das emissões das integradas)
- **> reciclagem de sucatas e mix com metálicos** (F. Gusa Verde, HBI, BFHBI e tecnologias como TECNORED).

● **A Siderurgia brasileira a carvão vegetal (130 indústrias) já chegou a produzir mais de 12 mi t/ano de Gusa Verde.**

● **Em 2018 a produção foi de apenas 6,6 Mt (70% da capacidade operacional), sendo 4,1 Mt nas Usinas Independentes e 2,5 Mt nas Usinas Integradas.**



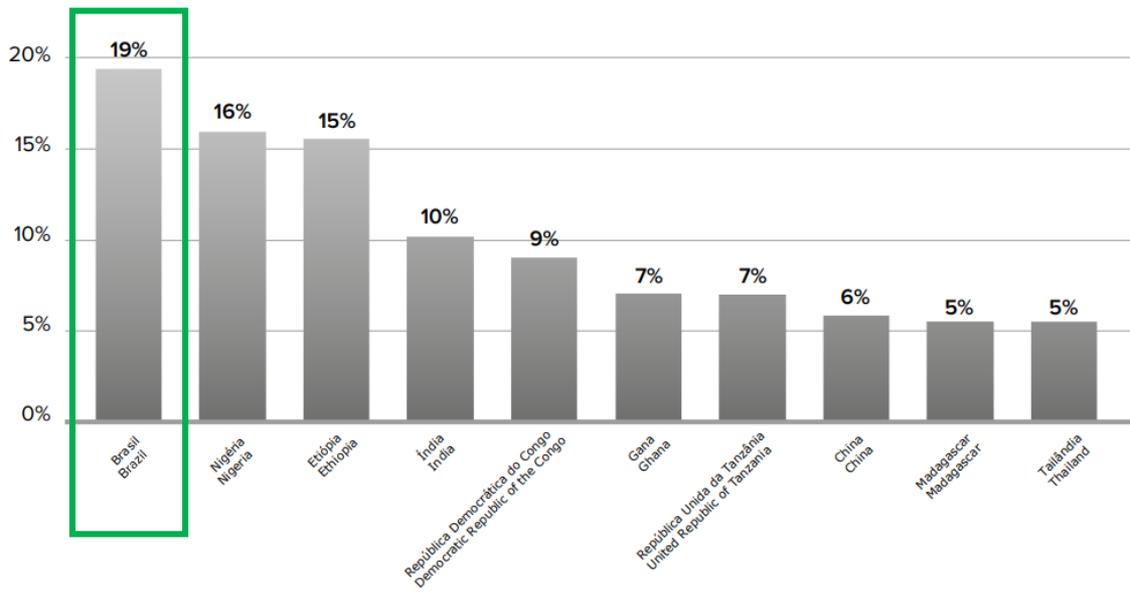


CARVÃO VEGETAL PARA SIDERURGIA

● Brasil: 11% da produção mundial

● 2018: 4,6 Mt, sendo 91 % de florestas plantadas

PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARVÃO VEGETAL
BRAZILIAN SHARE OF GLOBAL CHARCOAL PRODUCTION



● Precificação de Carbono: estímulo a produção de Gusa Verde, retornando a seu nível máximo de 12 Mt/ano

● Implantação em escala da **nova tecnologia brasileira TECNORED** de redução de briquetes auto-redutores com carvão vegetal. (até 2030 poderá atingir 15 Mt/ano)





CARVÃO VEGETAL PARA SIDERURGIA



Deve gerar **reflorestamento de 1,5 milhões de hectares de plantios econômicos** (Florestas Plantadas, Cana Energética ou Capim Elefante), **mais 30% de áreas (0,5 Mha) de vegetação nativa protegida.**

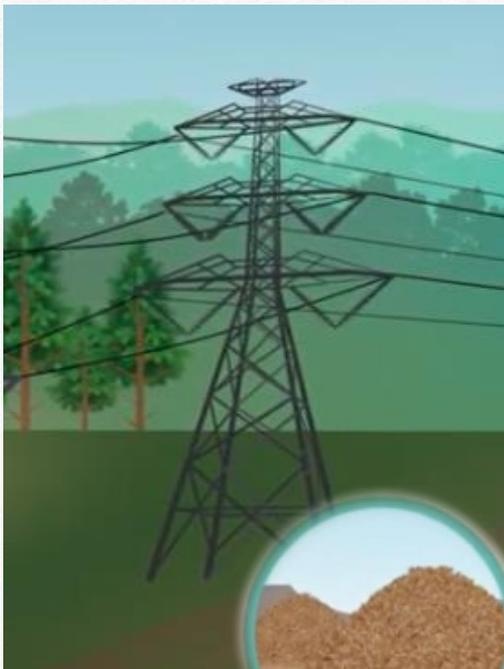


A **precificação do Carbono: poderá viabilizar a produção de Carvão Vegetal para injeção direta nos sopradores de Alto Fornos existentes**, pelo processo de PCI (Pulverized Coal Injection) em substituição a finos de carvão mineral.



Esta demanda poderá dar **logica econômica a expressivo reflorestamento em áreas de pastagens degradadas, contribuindo assim para a viabilização das NDC Brasileira da ordem de 3 milhões de hectares ate 2030.**





- Substituir até 2050 toda a base instalada de UTEs movida a carvão mineral, operando na base do sistema, como objetivo estratégico nacional.
- Modulação de demanda pelas UHE de Reservatório e por UTEs a gás natural para estabilizar as gerações Eólica e Solar (intermitentes).
- Plano inicial do Brasil para o Acordo de Paris previa **86 TWh/ano de geração termoelétrica a gás e carvão em 2030 = geração média de 10,6 GWh**. Via biomassa são necessários **3 mi ha de floresta de produção, ~ 25% da meta de reflorestamento do Brasil** (mesmo período).

BIOMASSA FLORESTAL PARA ENERGIA ELÉTRICA

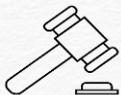
- 10 mil ha plantados → 30 e 40 GWh em média
- Poderia **banir novas UTEs a carvão**, e planejar o descomissionamento ou conversão de todas já instaladas até 2050
- **Matriz elétrica brasileira seria quase toda descarbonizada até 2050, com emissões só das UTEs a gas natural.**



- Termoelétricas a biomassa florestal descentralizadas e com planejamento de paisagem promoveriam **produção, restauração, emprego e renda em centenas de municípios**. A disponibilidade de **vapor como subproduto** será atrativo para se estabelecer **novos polos industriais no interior do Brasil**. Ex: unidade de 100MW com 30 mil hectares de florestas

● A tecnologia de florestas e UTEs a biomassa é brasileira e os custos em Reais

● Instrumentos e políticas públicas podem viabilizar os reservatórios verdes:



Leilões específicos para UTEs a biomassa florestal dedicada



Mercado brasileiro de reduções de emissões de gases de efeito estufa (MBRE)



REDD+ (Redução das Emissões de Desmatamento e Degradação Florestal).

● **Reservatórios Verdes:** emissões de termoelétricas → remoções e captura de carbono em larga escala. 1 hectare degradado hoje → pode armazenar ~ 150 tCO₂ ao se tornarem reservatórios verdes.

- Banir o consumo de carvão e outros combustíveis fósseis
- Gerar serviços ecossistêmicos importantes para a economia
 - 1,5 Gt de CO₂ estocado nos 10 mi de há reflorestados.
 - Conservar o solo
 - Regular o fluxo hídrico
- **Custo será superior** em relação à solar, eólica ou hídrica.
- **Externalidades positivas (superiores)**, se precificadas, permitirão o portfolio ótimo de geração uma **matriz elétrica 100% DESCARBONIZADA em 2050.**





Lembre-se:
É O VERDE QUE PRODUZ O AZUL



indústria brasileira de árvores

Obrigado

jldpenido@yahoo.com