



MERCADO CONSUMIDOR DA
MADEIRA DE EUCALIPTO
NA
SIDERURGIA,
FERROLIGAS E SILÍCIO
METÁLICO

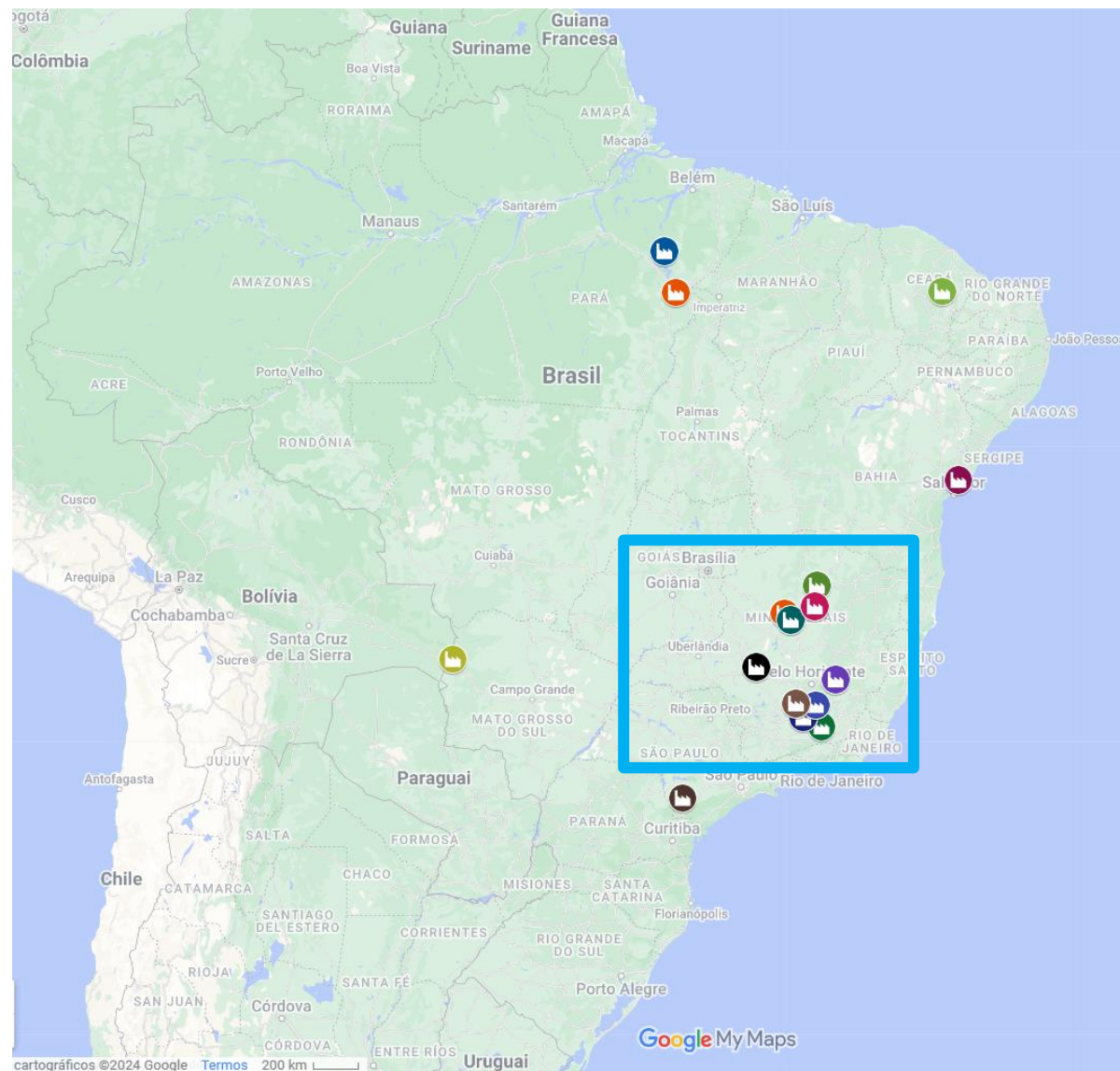
DESAFIOS E SOLUÇÕES

V CONGRESSO BRASILEIRO
DE EUCALIPTO

15/04/2024



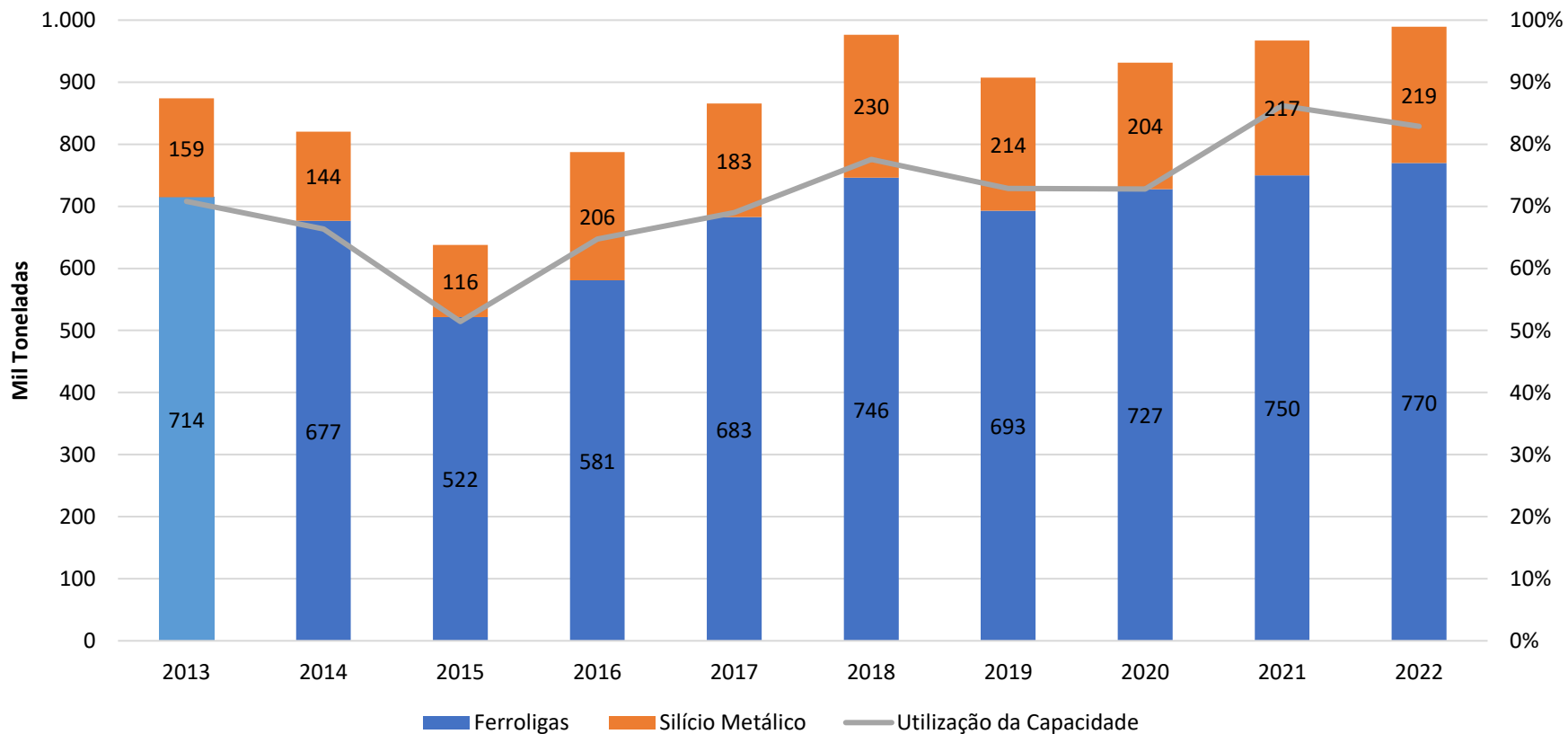
ABRAFE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FERROLIGAS E SILÍCIO METÁLICO



Municípios

- Pojua
- Pirapora
- Capitão Enéas
- Santos Dumont
- Várzea da Palma
- Breu Branco
- São João del Rei
- Nova Era
- Itapeva
- Bocaiúva
- Corumbá
- Banabuiú
- Conselheiro Lafaiete
- Passa Tempo
- São Gotardo
- Marabá

Produção de Ferroligas e Silício Metálico Associadas ABRAFE

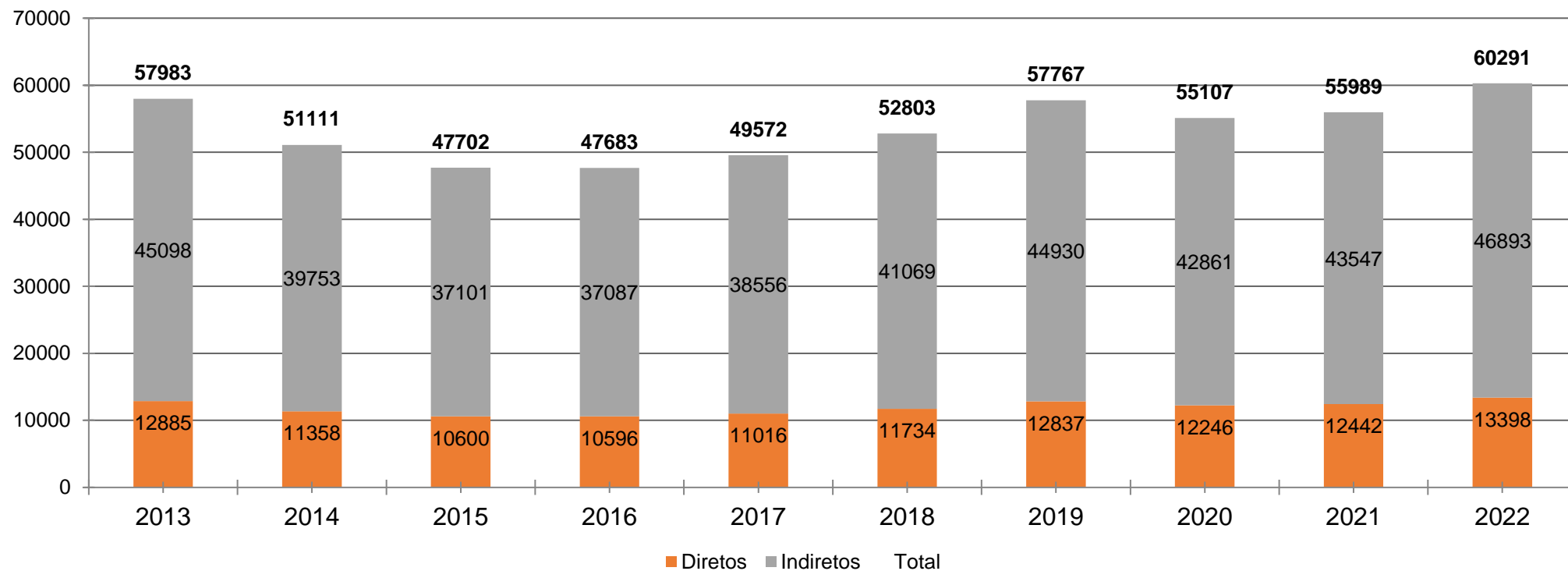


A produção de ferroligas apresenta crescimento significativo, atingindo 770 mil toneladas em 2022

A produção de silício metálico foi de 219 mil toneladas em 2022 representando aumento de 88% em relação a 2015

Com a utilização da capacidade em 86%, as associadas da ABRAFE produziram juntas 989 mil toneladas em 2022

Geração de Empregos Associadas ABRAFE

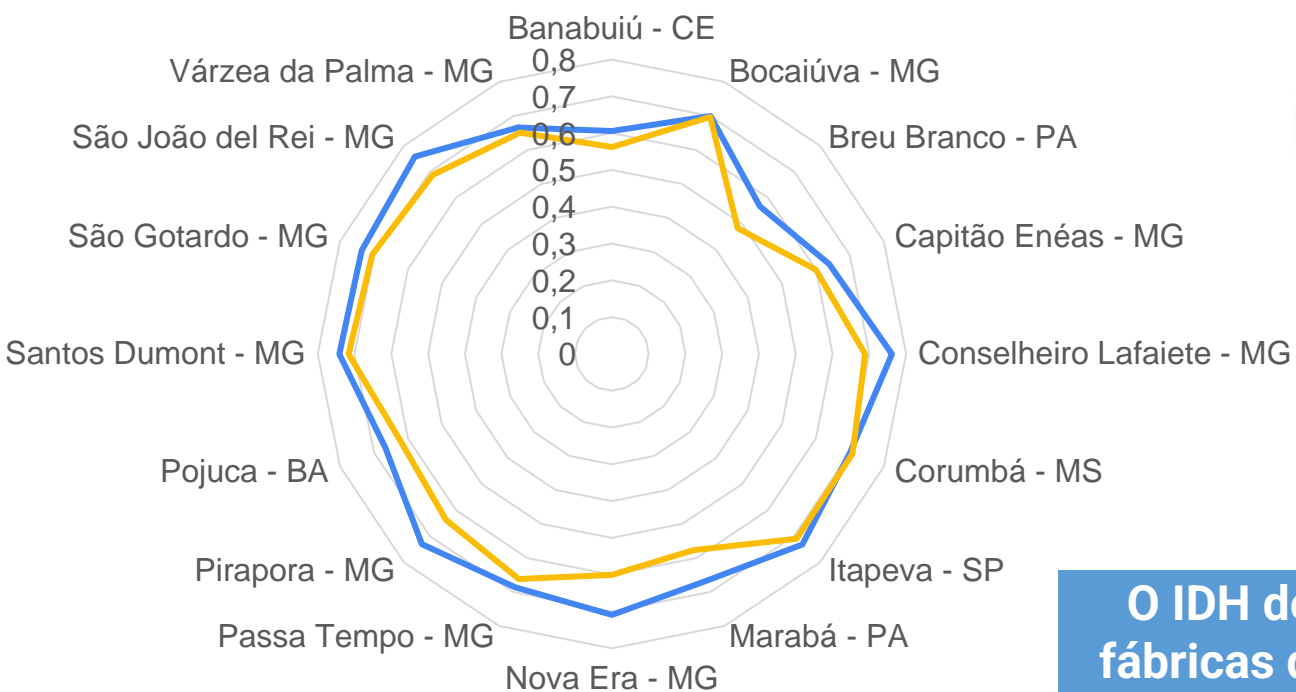


As empresas empregam direta e indiretamente acima de 60 mil pessoas superando o nível de empregos pré-pandemia

Contribuição para o Desenvolvimento Regional

Índice de Desenvolvimento Humano

— Município com Fábrica do Setor — Equivalente sem Fábrica







O IDH de municípios com fábricas do setor mostra-se superior a outros com população equivalente na mesma região

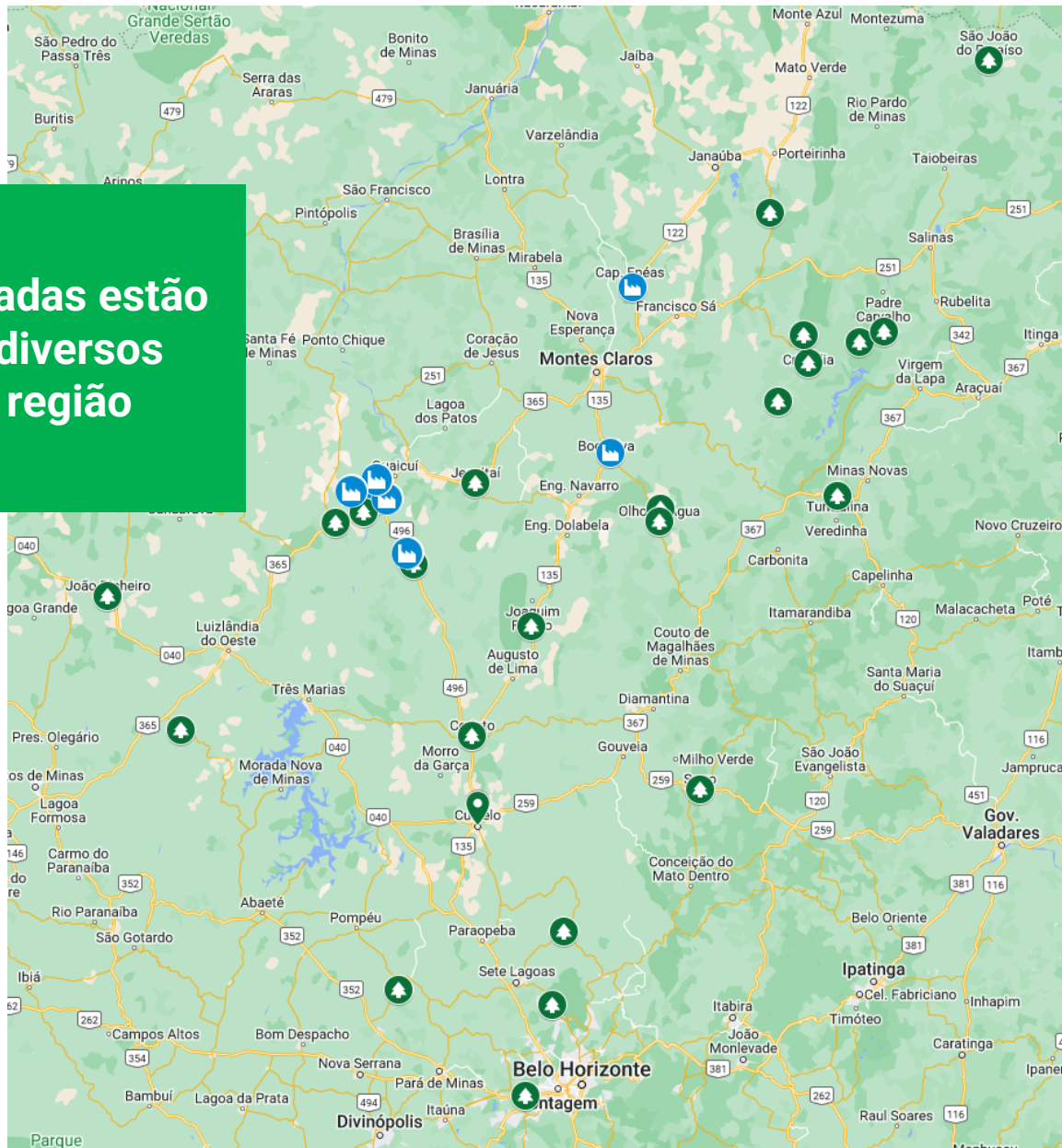


Abrangência das Atividades na Região Norte de Minas

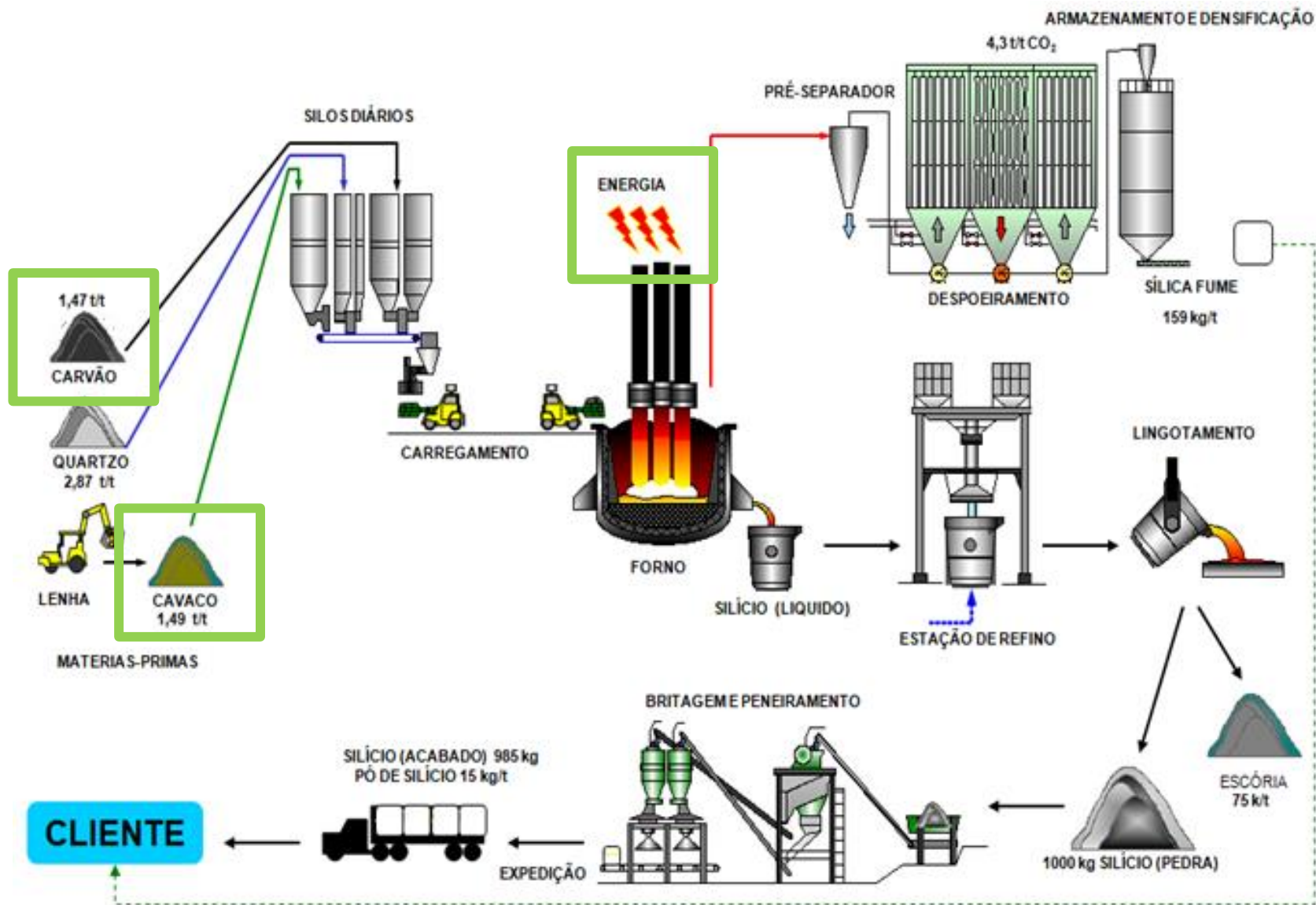
.Fábricas na Região Norte de Minas:

-  LIASA – Pirapora
-  MINASLIGAS – Pirapora
-  INONIBRÁS – Pirapora
-  RIMA INDÚSTRIAL – Capitão Enéas, Várzea da Palma e Bocaiuva

As florestas plantadas estão localizadas em diversos municípios na região



Produção de Ferroligas e Silício Metálico



Consumo de Carvão Vegetal e Energia Elétrica na Fabricação de Ferroligas e Silício Metálico

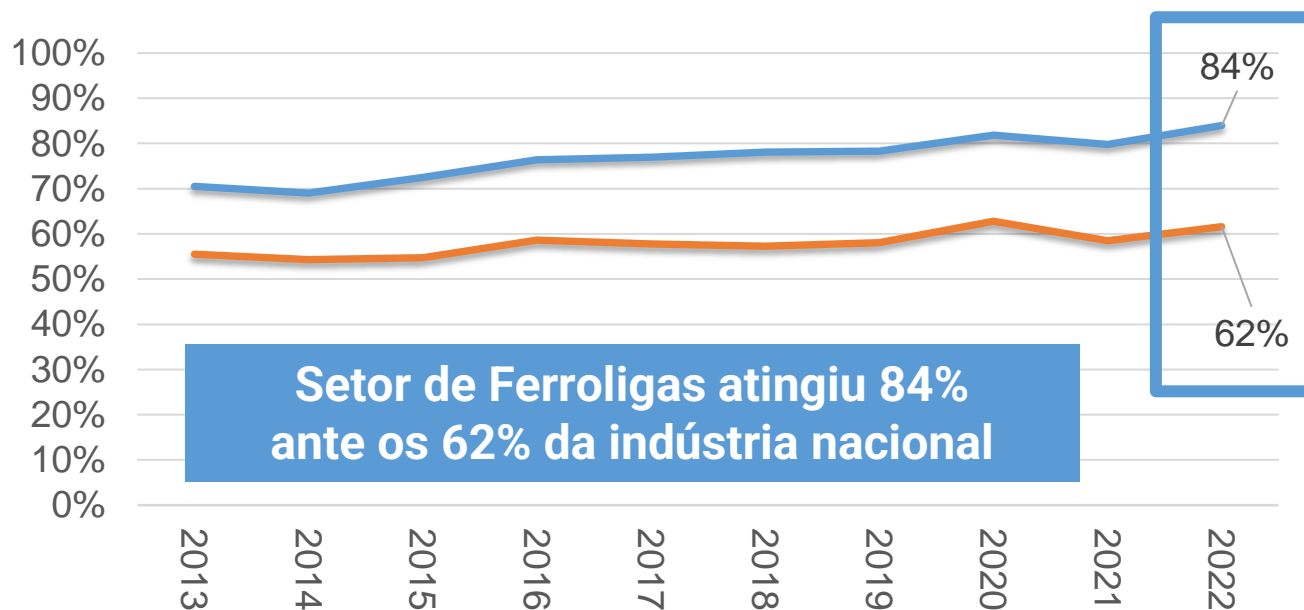
Produção e Consumos

ANO	PRODUÇÃO (mil t)	ENERGIA ELÉTRICA (GWh)	CARVÃO VEGETAL (mil t)	(mil m3)
2017	1.159	9.381	1.005	4.022
2018	1.270	10.135	1.247	4.987
2019	1.214	9.887	1.210	4.840
2020	1.222	10.284	1.309	5.236
2021	1.273	10.122	1.400	5.600
2022	1.396	11.016	1.534	6.138

Carvão Vegetal 6,1 milhões de m3 aumentou 52% em 5 anos

Fonte: ABRAFE

Participação das Fontes de Energia Renováveis



Setor de Ferroligas atingiu 84% ante os 62% da indústria nacional

Fonte: EPE

- Participação das Renováveis no Setor Ferro Ligas
- Participação das Renováveis no Setor Industrial

Inventário de Emissões GEE para Setor de Ferroligas e Silício Metálico

Cenário Fóssil (se todas empresas utilizassem energia térmica e carvão mineral)

Cenário Atual apresenta 79,54% menos emissões que o Cenário fóssil

Cenário Descarbonização (com uso de 100% carvão vegetal e energia renovável)

Cenário cal virgem, substituição do calcário e da dolomita por cal virgem

CENÁRIO	Ecopo 1 (t CO ₂ e)	Ecopo 2 (t CO ₂ e)	Total (t CO ₂ e)
Cenário fóssil	1.450.430,67	1.136.690,13	2.587.120,80
Cenário atual	419.805,87	109.406,80	529.212,67
Cenário descarbonizado	224.212,59	0,00	224.212,59
Cenário cal virgem	199.428,23	0,00	199.428,23

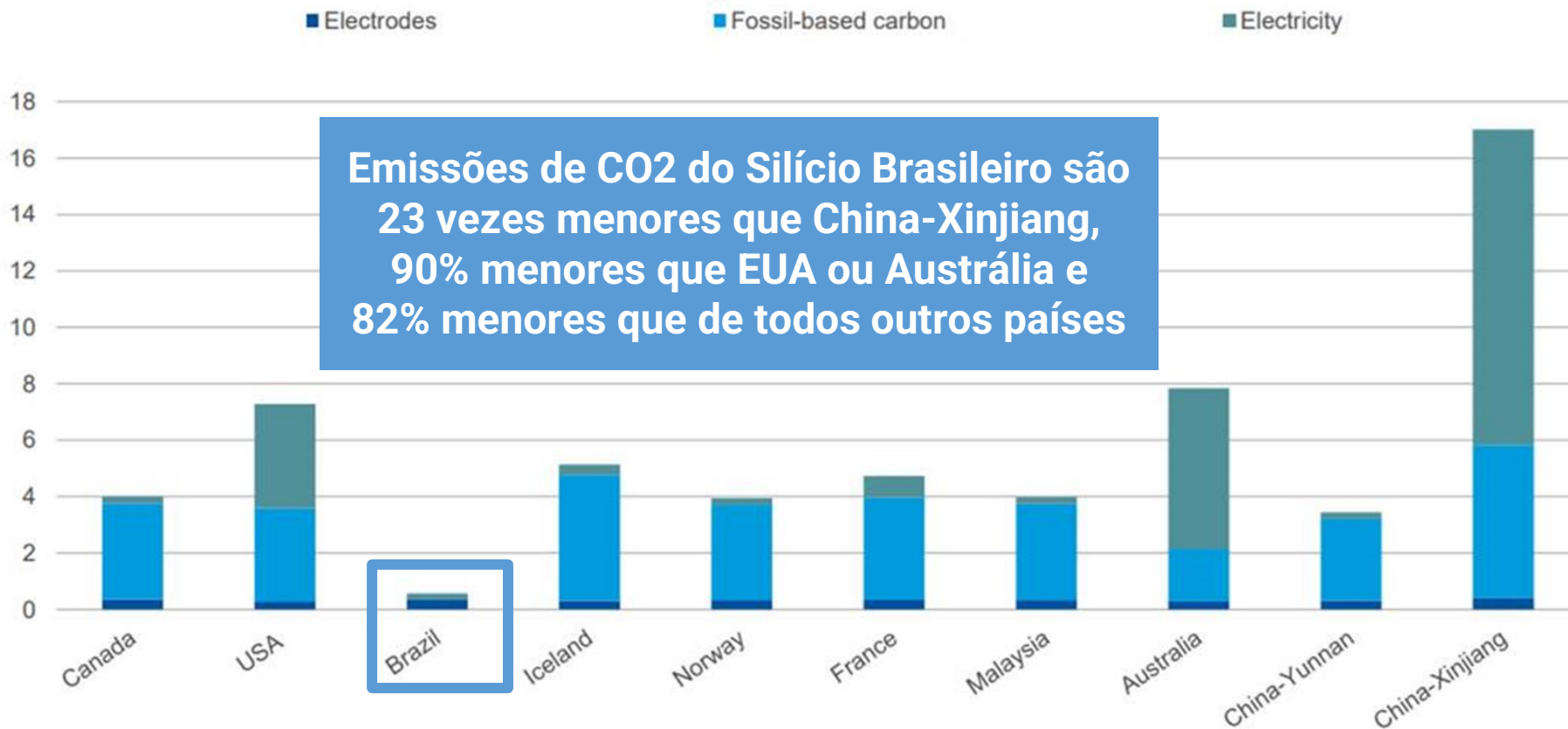
Produto	Emissões de t CO ₂ e (E1 + E2) por t de liga			
	Cenário fóssil	Cenário atual	Cenário descarbonizado	Cenário cal virgem
FeMn (FeSiMn + FeMnAC + FeMnMc)	3,01	1,18	0,37	0,30
FeSiMn	2,98	1,17	0,37	0,31
FeMnAC	3,16	1,16	0,38	0,27
FeMnMc	2,99	1,51	0,30	0,28
FeSi	7,11	0,68	0,47	0,47
CaSi	7,61	1,15	0,72	0,46
SiMe	5,78	0,72	0,39	0,39
Produção total	4,68	0,96	0,41	0,36

Pegada de Carbono na Produção de Silício Metálico

CRU CRU Silicon Market Virtual Forum 2020

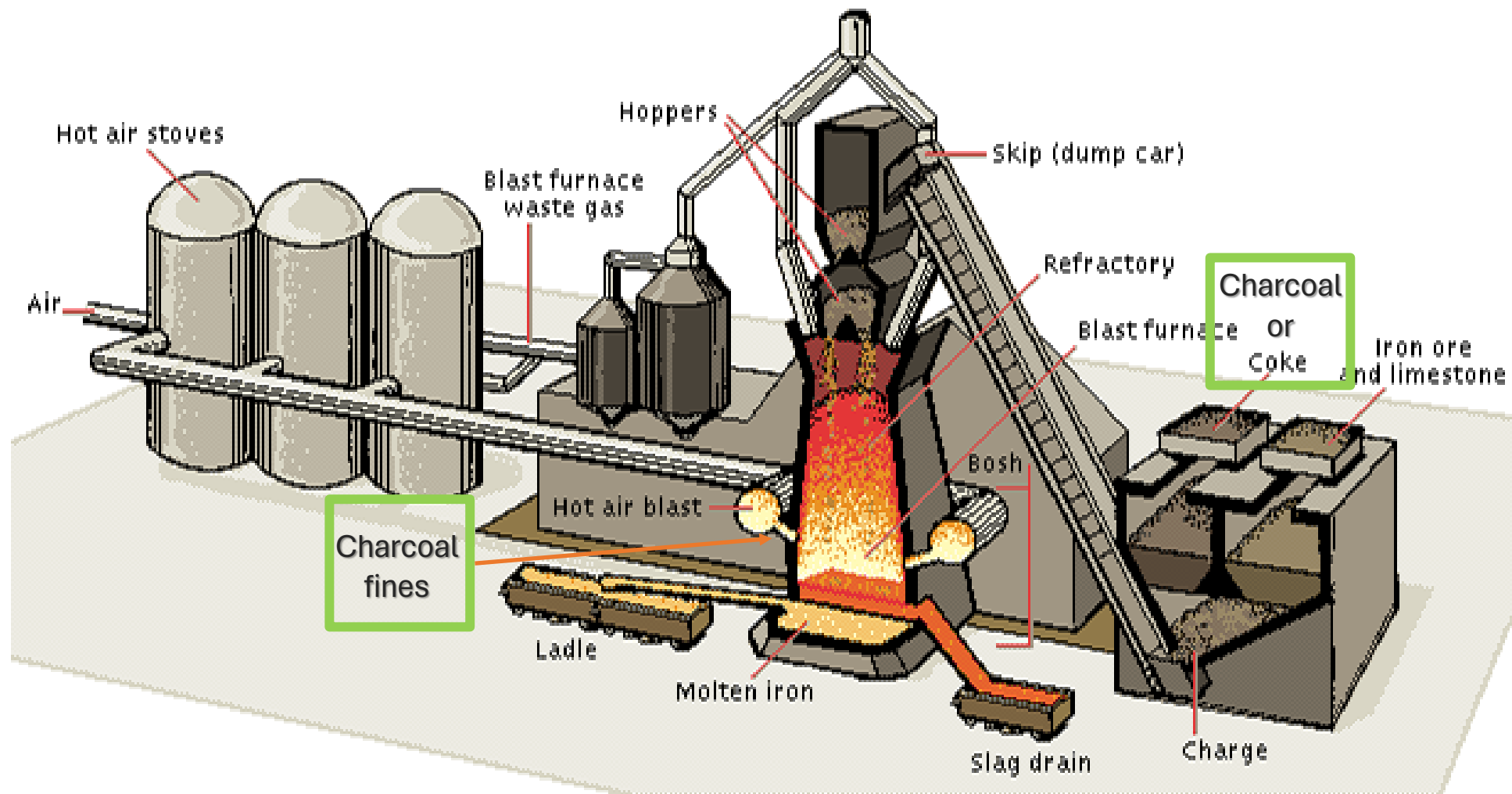
Carbon footprint depends on the power source and the reductant mix

Indicative emissions from electricity, fossil-based carbon and electrodes per t of silicon, t CO₂



Emissões de CO₂ do Silício Brasileiro são 23 vezes menores que China-Xinjiang, 90% menores que EUA ou Austrália e 82% menores que de todos outros países

SIDERURGIA - Produção de Ferro Gusa



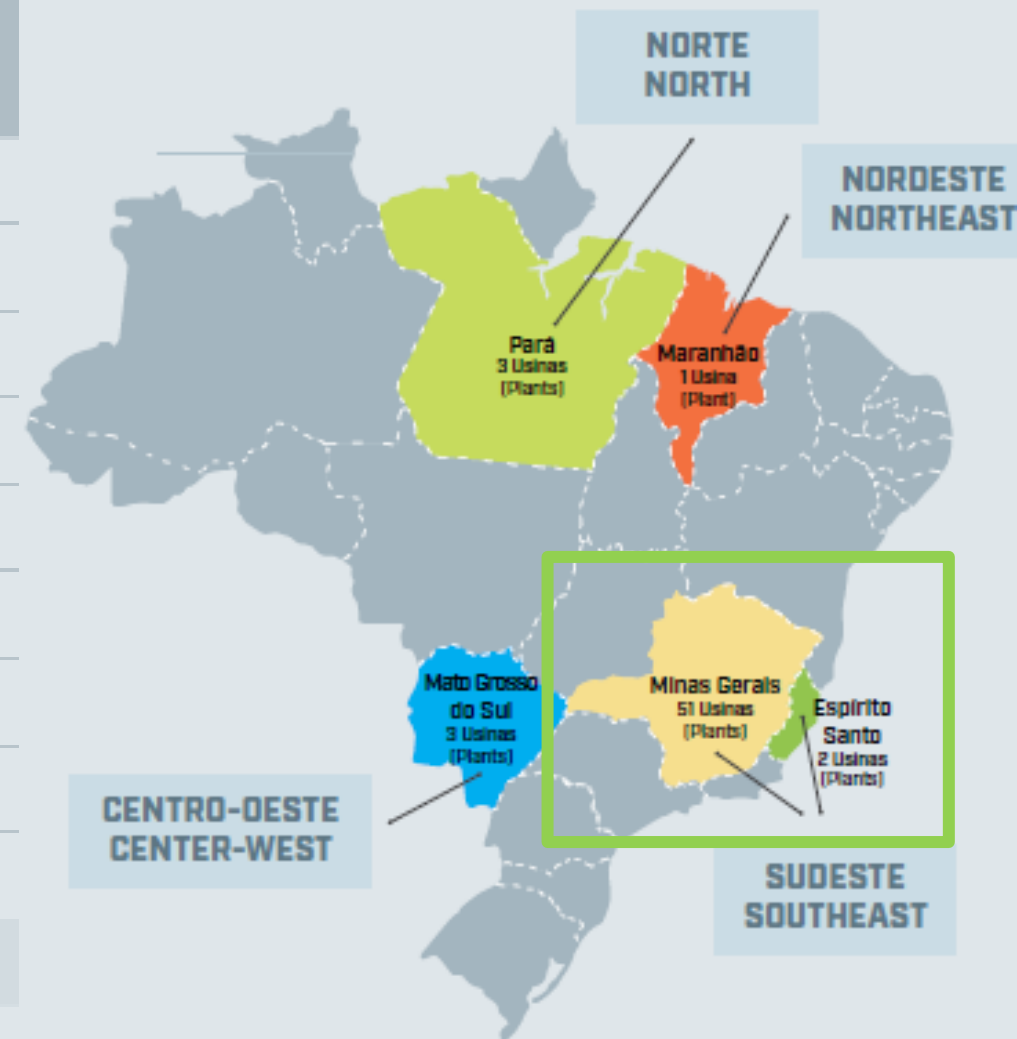
Produção total de Ferro-Gusa no Brasil

Prod independentes e integradas - A Coque e Carvão Vegetal | (em toneladas)

Produção de Ferro-Gusa no Brasil | Localização dos Polos Industriais

Pig Iron Production in Brazil | Location of Industrial Poles

Ano	Siderurgia a Coque	Siderurgia a Carvão Vegetal			TOTAL GERAL
		Usinas Integradas	Usinas Independentes	Total a Carvão Vegetal	
2013	23.916.956	2.283.244	5.352.074	7.635.318	31.552.274
2014	24.599.200	2.313.692	5.035.952	7.349.644	31.948.844
2015	25.592.840	2.210.560	4.306.998	6.517.558	32.110.398
2016	23.880.308	2.155.592	3.551.290	5.706.882	29.587.190
2017	25.891.186	2.440.214	3.819.653	6.259.867	32.151.053
2018	26.201.840	2.453.260	4.109.480	6.562.740	32.764.580
2019	23.948.080	2.332.220	4.621.210	6.953.430	30.901.510
2020	22.268.957	2.248.043	5.027.027	7.275.070	29.544.027
2021	26.141.388	2.388.412	5.247.820	7.636.232	33.777.620
2022	24.659.107	2.154.193	5.636.599	7.790.792	32.449.899

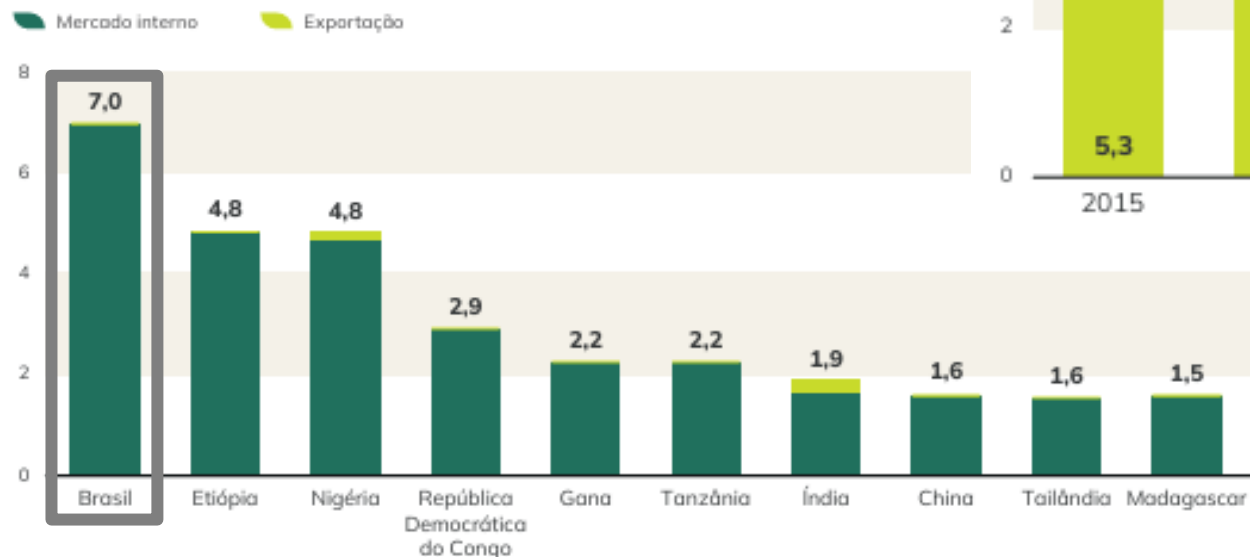


Produção e Consumo de Carvão Vegetal na Siderurgia

O Brasil lidera o ranking global dos produtores de carvão vegetal, atingindo a marca de 7,0 milhões de toneladas em 2022

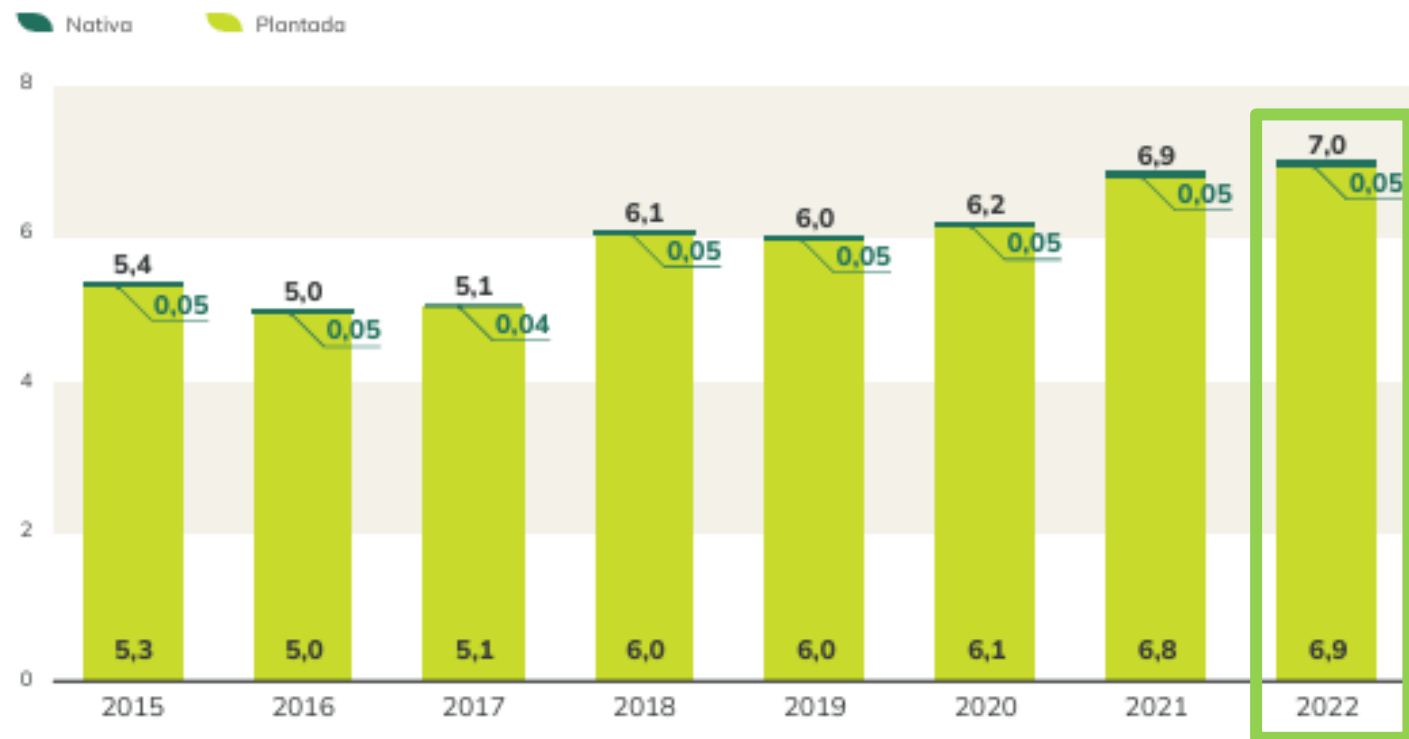
Principais países produtores de carvão vegetal em 2021 (milhões de toneladas)

Fonte: Brasil: SINDFER e ESG Tech (2022) | Demais países: FAO (2021) | Elaboração: ESG Tech



Consumo de carvão vegetal na siderurgia (milhões de toneladas)

Fonte: Ibb (2022) e SINDFER (2022) | Elaboração: ESG Tech



Acima de 99% do carvão vegetal são obtidos a partir da madeira de florestas plantadas

Consumo de Carvão Vegetal pelo Setor de Gusa em Minas Gerais

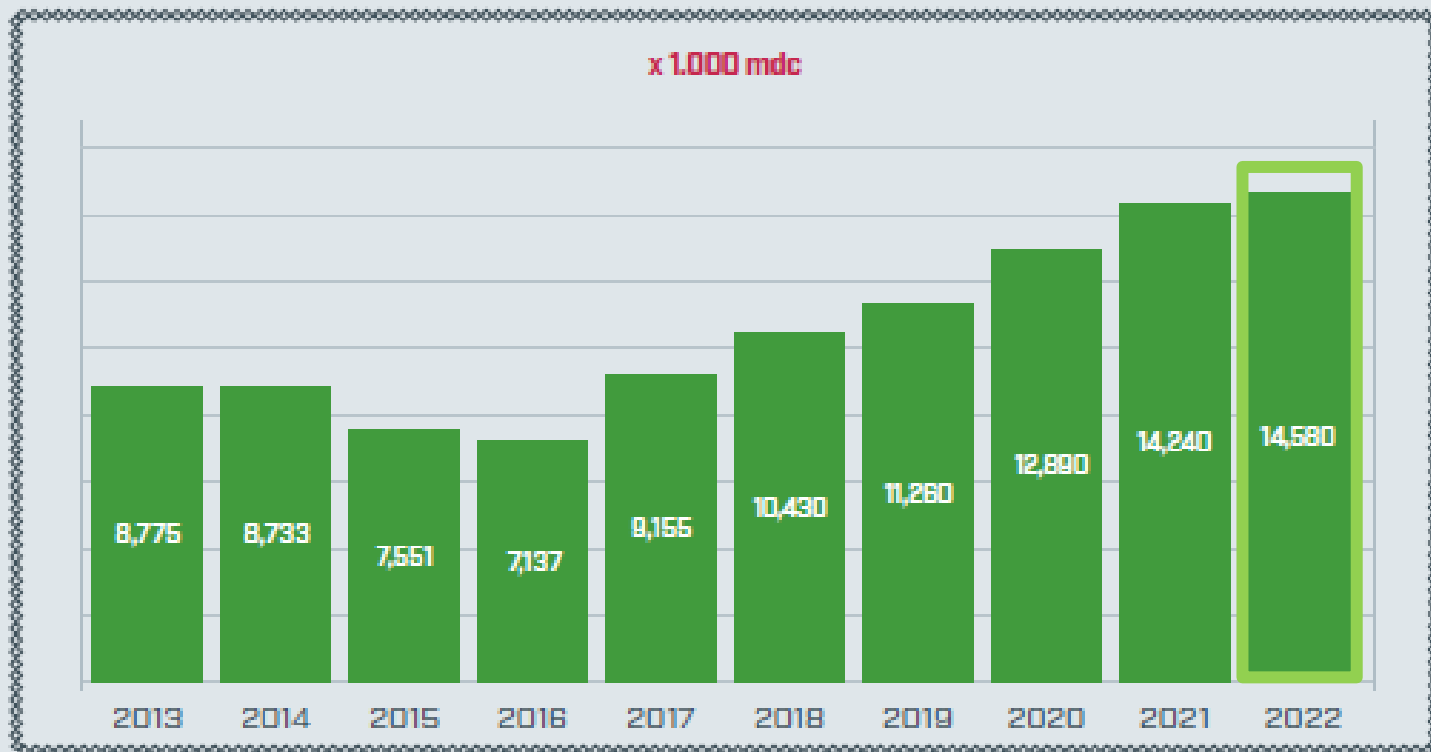


Consumo de carvão vegetal pela indústria de Ferro-Gusa independente em Minas Gerais

Ano	2013	2014	2015	2016	2017
Consumo (x1.000 m ³)	8.775	8.733	7.551	7.137	9.155

Ano (Cont.)	2018	2019	2020	2021	2022
Consumo (x1.000 m ³)	10.430	11.260	12.890	14.240	14.580

Fonte: IEF/Empresas/SINDIFER



O consumo aumentou 93% desde 2015, atingindo 14,6 milhões de m³ em 2022 (3,6 milhões de toneladas)

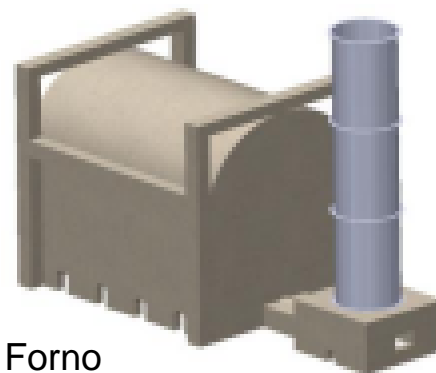
Evolução das Tecnologias de Fabricação do Carvão Vegetal



Fornos circulares de superfície
"Rabo Quente"



Sistema Fornos Fornalha



Forno
retangular
de médio porte

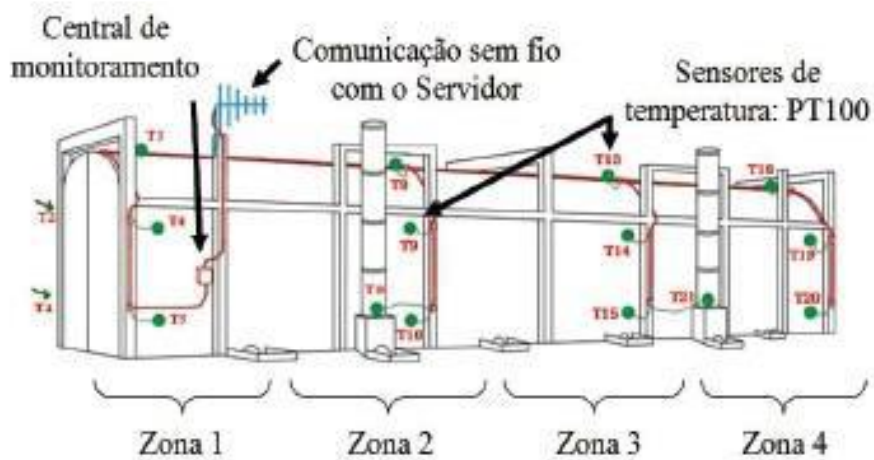


Forno retangular de grande porte



Sistema Carboval - Vallourec

Tecnologias de Controle do Processo de Carbonização



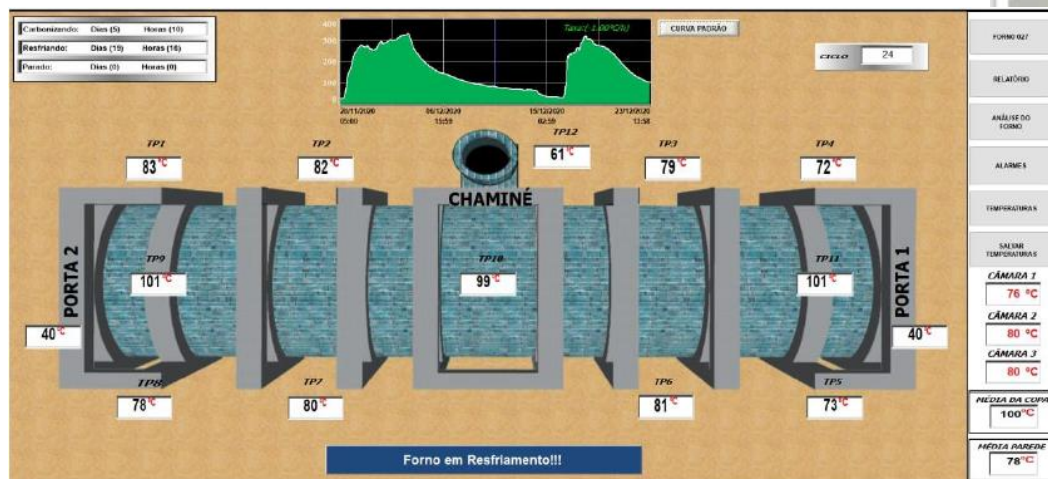
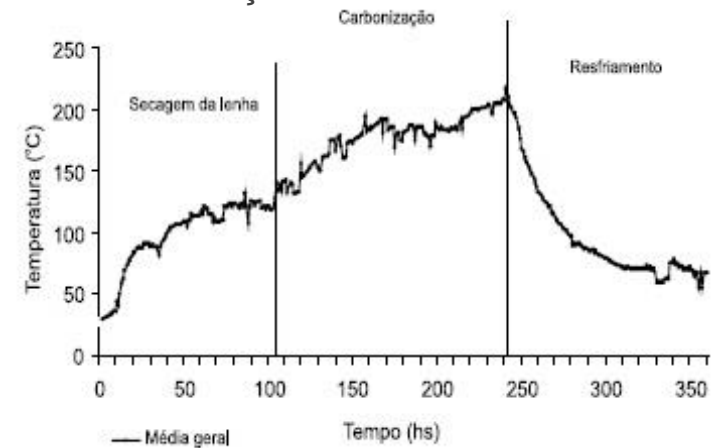
Servidor



Válvula automática



Curva de carbonização



Sistema supervisório em forno retangular

Termopar



Pirômetro



Controle por pirômetria

Controle Ambiental



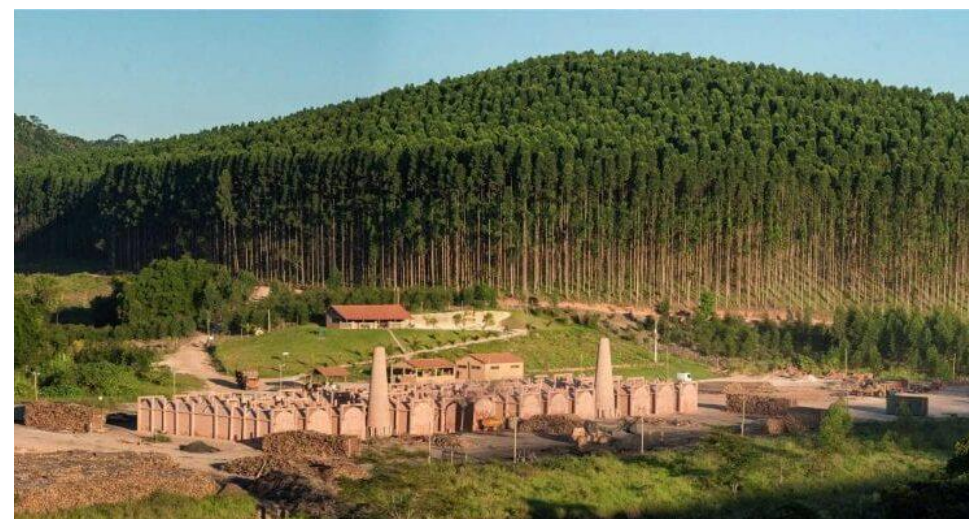
Sistema convencional, sem queimadores



Sistema Fornos Fornalha – UFV 2020

Por que queimar os gases?

 <p>✓ Redução de emissões de efeito estufa?</p>	 <p>✓ Melhoria das condições de trabalho e do entorno?</p>	 <p>✓ Oportunidade cogeração?</p>	 <p>✓ Obtenção de selo Verde?</p>	 <p>✓ DN227/MG Qualidade do ar (emissões na produção)</p>
--	---	--	--	--

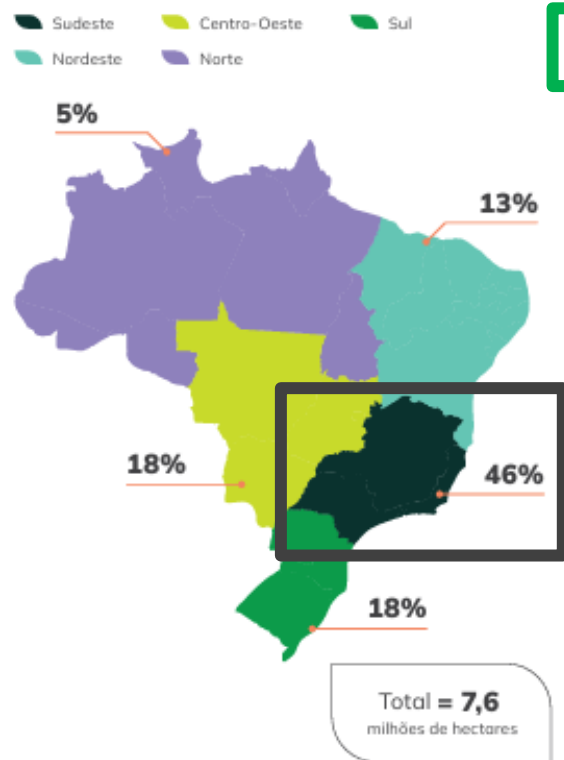


Refinaria Guaxupé – fornos retangulares com queimador central

Florestas Plantadas

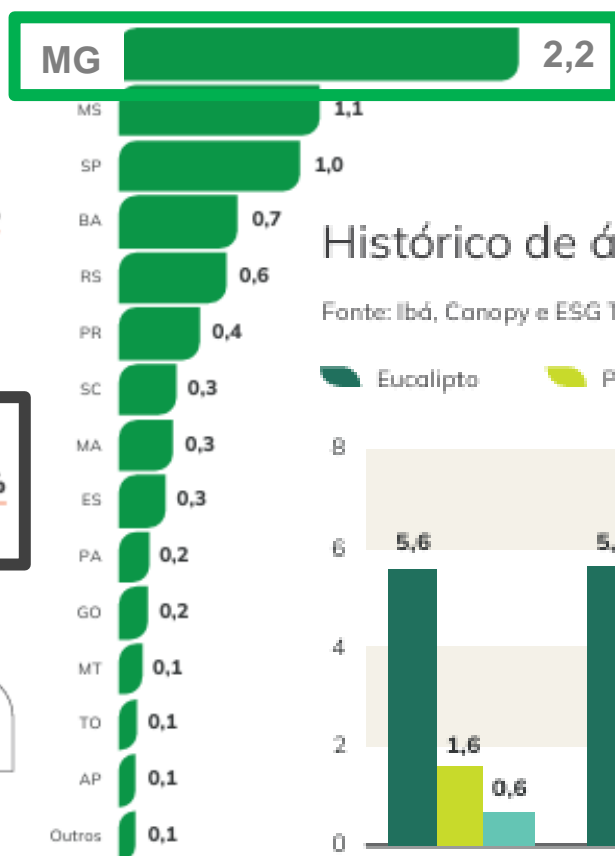
Participação da área plantada de eucalipto por região, 2022 (%)

Fonte: Canopy (2022) | Elaboração: ESG Tech



Área plantada de eucalipto por estado, 2022 (milhões de hectares)

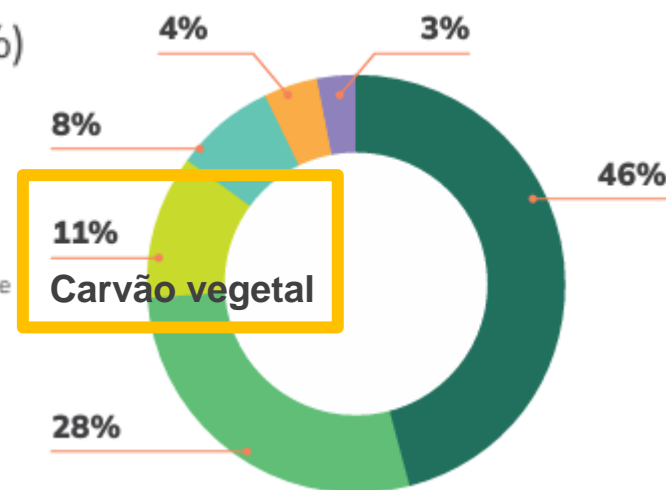
Fonte: Canopy (2022) | Elaboração: ESG Tech



Área plantada por segmento (%)

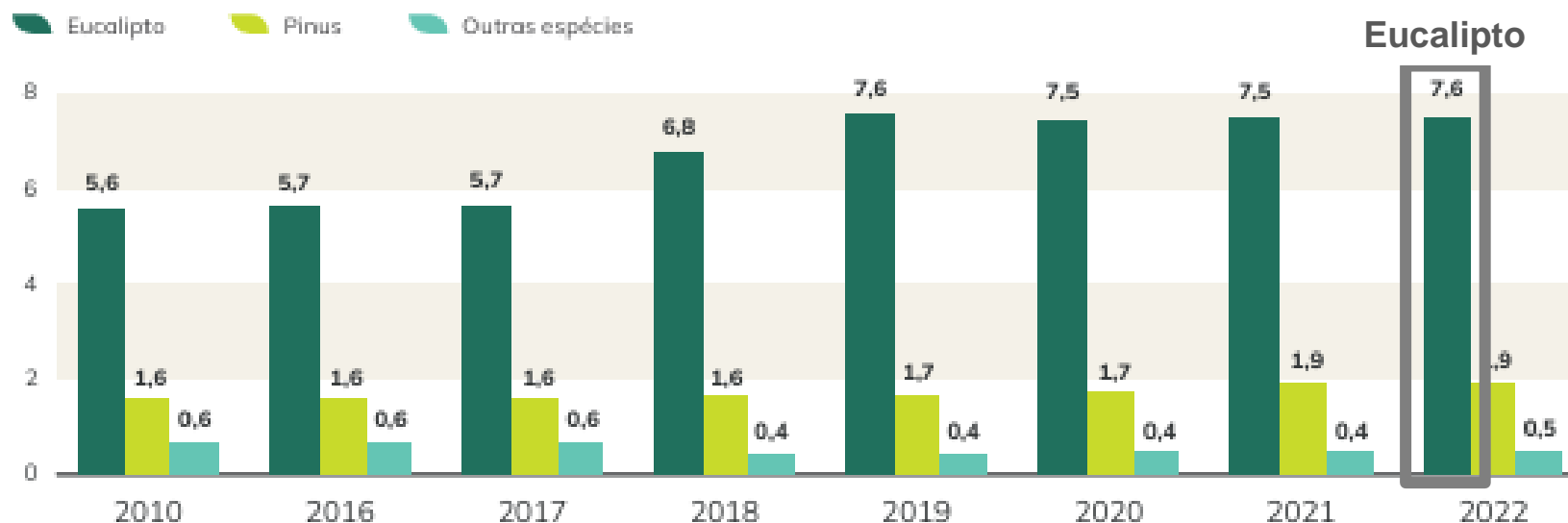
Fonte: Ibá (2022)

- Produtores independentes
- Investidores
- Celulose e papel
- Pisos e painéis
- Carvão vegetal
- Madeira serrada e produtos sólidos



Histórico de áreas plantadas no Brasil (milhões de hectares)

Fonte: Ibá, Canopy e ESG Tech



Florestas Plantadas em Minas Gerais

ÁREA PLANTADA POR MUNICÍPIO MINEIRO



A atividade florestal está presente em 803 municípios dos 853 de Minas Gerais

DESAFIOS & SOLUÇÕES

Desafios

- Aumento da base florestal para atendimento da transição energética e crescimento da produção metalúrgica
- Transição de tecnologia na produção do carvão vegetal
- Risco reputacional por questões ambientais e trabalhistas na cadeia do fornecimento

Soluções

- Ampliação da base florestal própria em áreas ainda disponíveis para silvicultura no Norte de Minas
- Concentração e ganho de escala para utilização de fornos com melhor tecnologia e queimadores de gases
- Tecnologias de baixo custo para pequenos produtores
- Controle da cadeia de produção de terceiros através de auditorias e monitoramento

OBRIGADO



bruno@abrafe.ind.br